



Máster en Tecnología Ambiental

# MÁSTER INTERUNIVERSITARIO OFICIAL EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

## PROGRAMA ACADÉMICO y GUÍA DOCENTE CURSO 2023/24

Período lectivo: 02 de noviembre de 2023 – 30 de septiembre de 2024

(Nota: las clases de noviembre y diciembre 2023 se imparten ONLINE)

**VERSIÓN: 30/10/23**

Consulte novedades y actualizaciones en:

[www.mastertecnologiaambiental.com](http://www.mastertecnologiaambiental.com)



## MÁSTER EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

<b>Duración del Programa:</b> Noviembre – 2023 a Septiembre - 2024	<b>MÍNIMO CRÉDITOS (ECTS) A CURSAR POR EL ALUMNO</b>	<b>60</b>
<b>CALENDARIO</b>		
<b>ONLINE</b>	2 de noviembre a 22 diciembre de 2023	
<b>PRESENCIAL</b>	8 enero a 30 de junio de 2024	
<b>Sedes principales</b>		
Sede Santa María de la Rábida (UNIA): clases presenciales teóricas		
Facultad de Ciencias Experimentales (UHU): clases laboratorio/informática		
<b>Prácticas en Empresas</b>	<b>12 créditos (3 meses). Hasta 30 septiembre 2024</b>	
<b>Director:</b> Dr. Rafael Torronteras Santiago ( <a href="mailto:torronte@dcaf.uhu.es">torronte@dcaf.uhu.es</a> )		
<b>Prácticas Externas (UHU):</b> Dr. Rafael Torronteras Santiago ( <a href="mailto:torronte@uhu.es">torronte@uhu.es</a> )		
<b>Prácticas Externas (UNIA):</b> Dr. Antonio L. Canalejo Raya ( <a href="mailto:antonio.canalejo@dbasp.uhu.es">antonio.canalejo@dbasp.uhu.es</a> )		
<b>Secretaría UHU:</b>		
D. Alfonso Merelo Sola: <a href="mailto:alfonso@sc.uhu.es">alfonso@sc.uhu.es</a> ; Tfno.: +34 959 21 95 01		
Dña. Teresa Ferrando. <a href="mailto:teresa.ferrando@fexp.uhu.es">teresa.ferrando@fexp.uhu.es</a> ; Tfno.: +34 959 21 94 64		
<b>Secretaría UNIA:</b>		
D. Ricardo Almeida: <a href="mailto:r.almeida@unia.es">r.almeida@unia.es</a> ; Tfno.: +34 959 53 00 91, ext.: 9176		
D <sup>a</sup> . M <sup>a</sup> del Mar Peinado: <a href="mailto:mm.peinado@unia.es">mm.peinado@unia.es</a> ; Tfno.:+34 959 35 04 52, ext.: 9178		



## **PRESENTACIÓN**

La Universidad de Huelva y la Universidad Internacional de Andalucía, han diseñado este Máster Oficial en “Tecnología Ambiental” **pionero en esta temática en la Comunidad Autónoma de Andalucía.**

El objetivo del Máster es proporcionar una formación exhaustiva en esta área a los alumnos matriculados, abarcando los aspectos tecnológicos, económicos, legales y medioambientales de esta actividad. La Ingeniería Ambiental trata de formar profesionales para la protección del medio ambiente en una doble vertiente; por un lado, identifica, analiza y evalúa los posibles impactos producidos sobre el ambiente; por otro, debe aplicar las mejores tecnologías disponibles en cada momento que permitan la restauración del medio ambiente perturbado por la actividad del hombre.

La colaboración de las Empresas e Instituciones Patrocinadoras permite garantizar la adecuación de la formación a las necesidades de un sector en el que estas empresas son líderes nacionales, y da la opción a realizar prácticas al finalizar el Programa Académico en un amplio abanico de empresas del sector medioambiental. Además, los alumnos del Máster en Tecnología Ambiental tienen acceso a los servicios del Servicio de Orientación al Empleo de las Universidades de Huelva e Internacional de Andalucía.

Estos estudios de Posgrado están enfocados hacia la formación de especialistas en Ingeniería Ambiental, entre las que podemos resaltar:

- Diseño de instalaciones de tratamiento
- Desarrollo de instrumentación y de metodologías para el control de la calidad del medio ambiente
- Desarrollo de normativa y estrategias de gestión que minimicen el impacto sobre el medio ambiente
- Desarrollo de herramientas y modelos para la predicción del impacto ambiental de las actividades humanas
- Dirección de investigación medioambiental
- Diseño y desarrollo de técnicas de restauración ambiental
- Gestión de la calidad ambiental

### **ENTIDADES PATROCINADORAS:**



## MÓDULOS DOCENTES (Oferta)

MÓDULO	CRÉDITOS ECTS
Asignaturas Optativas	72
Prácticas en Empresas (asignatura optativa)	12
Trabajo Fin de Máster (TFM) ( <b>asignatura obligatoria</b> )	12
<b>Para la obtención del TÍTULO solo cursar un mínimo de 60 créditos ECTS.</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Todas las asignaturas son optativas, <u>excepto el TFM que es obligatorio.</u></b></li><li>2. <b>TFM: es obligatorio.</b> Hay tres modalidades de TFM:<ol style="list-style-type: none"><li>1) Trabajo Investigación (TFM-TI)</li><li>2) Trabajo Profesional (TFM-TP)</li><li>3) Trabajo Metaanálisis (TFM-TMA).</li></ol></li></ol>	

MÓDULO	ASIGNATURA/CURSO	ECTS
1: INGENIERÍA AMBIENTAL (40 ECTS)	Contaminación y tratamiento del agua	6
	Medida, análisis y control de la contaminación atmosférica	6
	Gestión y valorización de residuos	6
	Caracterización y Tratamiento de Suelos Contaminados	5
	Energías renovables	5
	Medida, Análisis y Control de la Contaminación Acústica	4
	Radiaciones en el Medio Ambiente	4
	Bioingeniería Aplicada al Medio Ambiente	4
2: INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL (16 ECTS)	Prevención y evaluación de impacto ambiental	4
	Sistemas de Gestión Ambiental	4
	Gestión de Proyectos	4
	Derecho Ambiental	4
3: HERRAMIENTAS DE INVESTIGACIÓN (16 ECTS)	Monitorización e instrumentación ambiental	4
	Tratamiento de datos experimentales	4
	Transporte de Contaminantes en el medio ambiente	4
	Teledetección y sistemas de información ambiental	4
4A: TRABAJO DE FIN DE MÁSTER (OBLIGATORIO)	En las modalidades de: Trabajo de Investigación (TFM-TI); Trabajo Profesional (TFM-TP), o bien Trabajo Metaanálisis (TFM-TMA).	12
4B: PRÁCTICAS EN EMPRESAS (OPTATIVA)	Prácticas en Empresas (PE)	12



## Actividades Complementarias

Gracias a la colaboración de las Empresas Patrocinadoras del Máster en Tecnología Ambiental (*Cátedra Aguas de Huelva; Diputación de Huelva-Cátedra de la Provincia y Cátedra Atlantic Copper*), se tiene previsto la celebración del tradicional Ciclo de Seminarios Avanzados y diversas actividades complementarias del Máster en Tecnología Ambiental, y de acuerdo con la siguiente temporalización.

### **IX CICLO DE SEMINARIOS AVANZADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE** **(ver horarios en el calendario del curso)**

1. Dr. Raúl Arasa Agudo. Director de Operaciones, Meteosim S.L. Seminario: “*La Inteligencia Artificial aplicada en la modelación atmosférica y de calidad del aire*”. El 12 de enero de 2024.
2. Dr. Alexis Landero. Seminario: “*Generación, caracterización y reciclaje de residuos electrónicos*”. El día 9 de enero de 2024, de 18:30 a 20:30 h.
3. INAUGURACIÓN OFICIAL DEL CURSO 2023/24 DEL MÁSTER. **CONFERENCIA POR DEFINIR**. El 25 de enero de 2024.
4. Dr. Benito A. de la Morena Carretero. Consultor. Seminario: “*Orientación Profesional Post-Universitaria*”. El 2 de febrero de 2024.
5. D<sup>a</sup> Natividad Moya Santos. Directora de Sostenibilidad de “Aguas de Huelva”. Taller-Seminario: “*Gestión sostenible del ciclo integral del agua*”. Los días 15 y 16 de febrero de 2024, de 18:30 a 20:30 h.
6. D. Pablo García Vila. Coordinador del Departamento de Medio Ambiente de “Atlantic Copper”. Seminario: “*Gestión del agua en una Fundición de Cobre*”. El 26 de febrero de 2024 de 18:30 a 20:30 h.
7. Dra. Almudena González González. Ingeniera. Departamento de Almacenamiento de Energía Eléctrica del Centro Ibérico de Investigación en Almacenamiento de Energía (CIIAE). Seminario: “*Biorremediación de suelos contaminados por hidrocarburos*”. El 4 de marzo de 2024, de 16:00 a 18:00 h.
8. Dr. Isidoro Gutiérrez Álvarez. Investigador y Gestor en “NORM Consulting”. Seminario: “*Radón y riesgo de Cáncer; medida y control*”. El 8 de marzo de 2024, de 18:30 a 20:30 h.



9. Dr. Francisco José Serrano Sampedro. Director de Protección Ambiental de CEPSA-Refinería “La Rábida”. Seminario: “*El control de las emisiones atmosféricas en una refinería de petróleo*”. Los días 10, 11 y 12 de abril de 2024.
10. Dr. Enrique Olivas Méndez. Responsable de hidrogeología de Minera Los Frailes. Seminario: “*Controles ambientales previstos para evitar problemas de contaminación del agua en Minera Los Frailes (Aznalcóllar)*”. El 22 de abril de 2024, de 16:00 a 18:00 h.
11. Dr. Javier Santos Arévalo. Dr. en Física Nuclear Aplicada y Responsable de la Unidad de Datación del Centro Nacional de Aceleradores (CNA). CSIC. Sevilla. Seminario: “*La medida de C-14 con aceleradores y su aplicación a la datación (Datación por C14: arqueología y más)*”. El 25 de abril 2024, de 16:00 a 18:00 h
12. D. Alejandro Andray López. Capitán Marítimo- Jefe de la Capitanía Marítima de Huelva. Seminario: “*Las competencias de las Capitanías Marítimas en la lucha contra la contaminación del medio marino: una mirada desde la Capitanía Marítima de Huelva*”. El 10 de mayo de 2024.
13. Dr. José Antonio Adame Carnero. Director de la Estación de Sondeos Atmosféricos de “El Arenosillo” del Instituto Nacional de Tecnología Aeroespacial (INTA). Seminario: “*Observaciones espaciales aplicadas a la investigación de la Calidad del Aire y el Cambio Climático*”. El 24 de mayo de 2024.
14. D. Francisco José Cerrato González. Consultor. Taller-Seminario: “*Generación de Modelos de Negocio*”. El 19 y 20 de junio de 2024.

## TABLAS DE COMPETENCIAS

### Competencias básicas y generales.

CG1	Identificar y aplicar las tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la ingeniería ambiental.
CG2	Conceptualizar la ingeniería en el marco ambiental y del desarrollo sostenible.
CG3	Aplicar la legislación del ámbito Ambiental.
CG4	Ser capaces de dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la ingeniería Ambiental.
CG5	Poseer la habilidad de diseñar procesos y productos aplicando el uso de las técnicas apropiadas para minimizar los impactos ambientales, tales como las tecnologías mejores disponibles, análisis del ciclo de vida, etc.
CG6	Identificar, enunciar y analizar integralmente los problemas ambientales.

### Competencias transversales.

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.
CT3	Desarrollar una actitud y una aptitud de búsqueda permanente de la excelencia en el quehacer académico y en el ejercicio profesional futuro.
CT4	Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional, con objeto de saber actuar conforme a los principios de respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres y respeto y promoción de los Derechos Humanos, así como los de accesibilidad universal de las personas discapacitadas, de acuerdo con los principios de una cultura de paz, valores democráticos y sensibilización medioambiental.
CT5	Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando, al nivel requerido, las competencias informáticas e informacionales (CI2).



## Competencias específicas.

CE1	Ser capaz de aplicar los conceptos científicos y herramientas de tratamiento de datos adecuadas en el diagnóstico y solución de problemas ambientales, y a partir de los resultados obtenidos encontrar su relación con las tecnologías adecuadas.
CE2	Analizar sistemas, problemas ambientales y su resolución mediante modelos, así como evaluar los mismos.
CE3	Poseer habilidades básicas de métodos de instrumentación y técnicas de tratamiento de datos para la determinación de parámetros relevantes para el análisis de problemas ambientales.
CE4	Identificar, definir y desarrollar soluciones tecnológicas y de gestión apropiadas a un problema ambiental.
CE5	Dimensionar sistemas de tratamiento convencionales y plantear su balance de masa y energía (sólidos, líquidos y gaseosos).
CE6	Plantear de forma práctica, según la legislación ambiental aplicable, los adecuados instrumentos de gestión ambiental y de evaluación de riesgos de riesgos ambientales.
CE7	Caracterizar y comprender los diferentes procesos básicos que actúan y regulan el funcionamiento del medio hídrico, el suelo y la atmósfera
CE8	Valorar y aplicar las medidas para la prevención de la contaminación, protección y mejora de la calidad ambiental
CE9	Dimensionar y optimizar sistemas de tratamiento no convencionales para la gestión de residuos sólidos y efluentes.
CE10	Ser capaces de desarrollar, presentar y defender ante un tribunal universitario un trabajo original realizado individualmente, consistente en un estudio o proyecto integral en el campo de la Ingeniería Ambiental, en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas, adoptando los avances y novedades en este campo y aportando ideas novedosas.

## Asignación de Competencias por asignaturas

ASIGNATURA	C T 1	C T 2	C T 3	C T 4	C T 5	C G 1	C G 2	C G 3	C G 4	C G 5	C G 6	C E 1	C E 2	C E 3	C E 4	C E 5	C E 6	C E 7	C E 8	C E 9	C E 10	
Contaminación y Tratamiento del Agua																						
Medida, Análisis y Control de la Contaminación Atmosférica																						
Gestión y Valorización de Residuos																						
Caracterización y Tratamiento de Suelos Contaminados																						





# MÁSTER EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

## PROGRAMA DE ASIGNATURAS

**Curso 2023/2024**



**un**  
**i** Universidad  
Internacional  
de Andalucía  
**A**



Máster en Tecnología Ambiental

**PATROCINADORES:**



**MODULO 1**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**(Oferta: 40 ECTS)**



FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

CONTAMINACIÓN Y TRATAMIENTO DEL AGUA

**Denominación en Inglés:**

WATER POLLUTION AND TREATMENT

**Código:**

1062101

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Optativa

**Horas:**

	Totales	Presenciales	No Presenciales
<b>Trabajo Estimado</b>	150	45	105

**Créditos:**

Grupos Grandes	Grupos Reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
3.95	0	0	1.55	0

**Departamentos:**

ING. QUIM., Q. FISICA Y C. MATERIALES

CIENCIAS DE LA TIERRA

CIENCIAS DE LA TIERRA

CIENCIAS INTEGRADAS

**Áreas de Conocimiento:**

INGENIERIA QUIMICA

CRISTALOGRAFIA Y MINERALOGIA

GEODINAMICA EXTERNA

BOTANICA

**Curso:**

1º - Primero

**Cuatrimestre**

Primer cuatrimestre

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

<b>Nombre:</b>	<b>E-mail:</b>	<b>Teléfono:</b>
* Juan Carlos Ceron Garcia	ceron@dgyp.uhu.es	959 219 849
Manuel Maria Olias Alvarez	manuel.olias@dgyp.uhu.es	
Rafael Perez Lopez	rafael.perez@dgeo.uhu.es	959 219 819
Manuel Jesus Diaz Blanco	dblanco@diq.uhu.es	959 219 990

**Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )**

Docente externo: José María Quiroga, josemaria.quiroga@uca.es. CASEM - Departamento TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE, Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Universidad de Cádiz.

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

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

Conocimientos generales y competencias básicas de las características, la dinámica y la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, así como de los distintos tratamientos de aguas.

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

General knowledge and basic skills to characteristics, dynamics and pollution of waters. Water treatments.

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

Se imparte en el primer cuatrimestre.

#### 2.2 Recomendaciones

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

1. Identificar y describir los factores que determinan los diferentes procesos que actúan y rigen el medio hídrico.
2. Analizar los procesos que actúan y rigen el medio hídrico.
3. Identificar y predecir los efectos o resultados de los procesos que actúan y rigen el medio hídrico.
4. Mostrar y aplicar las técnicas propias del campo profesional de la hidrogeología.

### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

#### 4.1 Competencias específicas:

**CE1:** Ser capaz de aplicar los conceptos científicos y herramientas de tratamiento de datos adecuadas en el diagnóstico y solución de problemas ambientales, y a partir de los resultados obtenidos encontrar su relación con las tecnologías adecuadas

**CE2:** Analizar sistemas, problemas ambientales y su resolución mediante modelos, así como evaluar los mismos

**CE3:** Poseer habilidades básicas de métodos de instrumentación y técnicas de tratamiento de datos para la determinación de parámetros relevantes para el análisis de problemas ambientales

**CE9:** Saber dimensionar sistemas de tratamiento no convencionales para la gestión de residuos sólidos y efluentes

**CE5:** Dimensionar sistemas de tratamiento convencionales y plantear su balance de masa y energía (sólidos, líquidos y gaseosos)

**CE6:** Plantear de forma práctica, según la legislación ambiental aplicable, los instrumentos de gestión ambiental y de evaluación de riesgos de ambientales

**CE7:** Caracterizar y comprender los diferentes procesos básicos que actúan y regulan el funcionamiento del medio hídrico, el suelo y la atmósfera

**CE8:** Valorar la aplicación de medidas para la prevención de la contaminación y la recuperación, protección y mejora de la calidad ambiental

**CE4:** Identificar, definir y desarrollar la solución tecnológica y de gestión apropiada a un problema ambiental

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

**CB10:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**CB6:** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

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

**CB8:** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

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

**CG1:** Identificar y aplicar las tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la ingeniería ambiental.

**CG2:** Conceptualizar la ingeniería en el marco ambiental y del desarrollo sostenible

**CG6:** Identificar, enunciar y analizar integralmente problemas ambientales



**CG5:** Poseer la habilidad de diseñar procesos y productos aplicando el uso de las técnicas apropiadas para minimizar los impactos ambientales, tales como las tecnologías mejores disponibles, análisis del ciclo de vida, etc.

**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 su ámbito temático, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con un alto componente de transferencia del conocimiento

**CT5:** Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando, al nivel requerido, las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2).

**CT4:** Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional, con objeto de saber actuar conforme a los principios de respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres y respeto y promoción de los Derechos Humanos, así como los de accesibilidad universal de las personas discapacitadas, de acuerdo con los principios de una cultura de paz, valores democráticos y sensibilización medioambiental.

**CT3:** Desarrollar una actitud y una aptitud de búsqueda permanente de la excelencia en el quehacer académico y en el ejercicio profesional futuro.

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa
- Sesiones de Resolución de Problemas
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de
- Sesiones de Campo de aproximación a la ciencia y la tecnología
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado:

### 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase magistral participativa
- Visita a instalaciones relacionadas con la tecnología ambiental
- Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos
- Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes

- Evaluaciones y exámenes

### 5.3 Desarrollo y Justificación:

El ejercicio profesional del Graduado en el Máster de Tecnología Ambiental es una de las especialidades más demandadas, tanto a nivel nacional como internacional. Las aguas superficiales y subterráneas son un recurso básico, y a veces el único, en muchas zonas de nuestro país para el abastecimiento a ciudades, industrias, regadíos y también ecosistemas emblemáticos, como por ejemplo el Parque Nacional de Doñana y otras zonas húmedas relevantes. Por otra parte, los problemas de contaminación de las aguas subterráneas son frecuentes, en muchos casos debido al desconocimiento del medio subterráneo, y afectan a los distintos usos del agua y, a veces, a otros acuíferos. Igualmente, no menos importante será la adecuación de la calidad de las aguas mediante la potabilización para abastecimiento a la población y su posterior depuración para retornar limpias al medio natural. De esta forma, la materia permitirá el conocimiento y dominio de técnicas específicas usadas en el campo profesional y de la gestión de aguas. También serán muy útiles en la investigación científica, la docencia y estudios específicos más amplios o interdisciplinares de carácter medioambiental

## 6. Temario Desarrollado

### TEMA 1: MEDIO SUBTERRÁNEO. (J.C. CERÓN)

Conceptos básicos de hidrogeología.

Parámetros hidrodinámicos: Porosidad, Ley de Darcy, permeabilidad, transmisividad, coeficiente de almacenamiento.

Tipos de acuíferos.

Contaminación de acuíferos. Sobreexplotación e Intrusión marina.

### TEMA 2: HIDROQUÍMICA, CALIDAD Y CONTAMINACIÓN DE AGUAS NATURALES. (M. OLÍAS)

Composición y parámetros físico-químicos principales básicos del agua.

Procesos hidrogeoquímicos físicos, físico-químicos y bioquímicos.

Calidad del agua según el uso.

Origen y mecanismos de propagación de la contaminación.

Medidas de recuperación de acuíferos contaminados.

### TEMA 3: CONTAMINACIÓN HÍDRICA POR DRENAJE DE AGUAS ÁCIDAS DE MINA. (R. PÉREZ)

Oxidación de sulfuros y generación de drenaje ácido de mina.

Técnicas de predicción.

Atenuación natural de la contaminación.

Sistemas de tratamiento de la contaminación.

Tratamiento tipo DAS en la Faja Pirítica Ibérica.

#### TEMA 4: PROBLEMÁTICA DE LA CONTAMINACIÓN DE AGUAS. (M.J. MORENO)

Definición de contaminación hídrica.

Tipos de contaminación.

Contaminantes: físicos, químicos y biológicos.

Efectos de la contaminación.

Zonas de un río contaminado.

Autodepuración natural.

#### TEMA 5: EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE AGUAS. (M.J. MORENO)

Etapas para la evaluación de la contaminación hídrica.

Contaminación producida por las industrias. Sus contaminantes.

Contaminación producida por núcleos urbanos. Sus contaminantes.

#### TEMA 6: MEDIDAS CORRECTORAS PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS. APLICACIÓN A UNA ETAP Y A UNA EDAR. (M.J. MORENO)

Tratamientos físicos: Desbaste, dilaceración, desarenado, desengrasado, decantación, flotación, adsorción, intercambio iónico, ósmosis inversa, electrodiálisis, microfiltración y ultrafiltración, otros.

Tratamientos químicos: Coagulación-floculación, neutralización, oxidación-reducción, precipitación, desinfección.

Tratamientos biológicos: Lodos activos, Lechos bacterianos.

Tratamiento de fangos: Concentración, digestión, acondicionamiento, deshidratación y evacuación.

Tecnologías blandas: Filtros verdes, lechos de turba, lagunaje, biodiscos y otros (infiltración rápida, esorrentía superficial, lechos de arena, humedales, cultivos acuáticos).

Esquema general de una EDARU.

Esquema general de una ETAP.

Legislación.

#### TEMA 7: ASPECTOS BÁSICOS Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS PARA LA REGENERACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE AGUAS. (J.M. QUIROGA)

Problemática actual del agua. Concepto de agua residual regenerada.

Reutilización. Tipos de reutilización. Aspectos claves en la reutilización de aguas. Ventajas e inconvenientes. Riesgos del uso del agua regenerada. Fiabilidad del proceso de regeneración.

Requerimientos legales y sanitarios.

Aplicaciones de un agua residual regenerada. Calidad del agua regenerada.

Tecnologías aplicadas en el proceso de regeneración de aguas residuales.

La reutilización en el mundo. Situación en España en materia de reutilización.

Elementos en la planificación de un proyecto de reutilización. Costes del proceso de regeneración.

Ejemplos de proyectos de aplicación de aguas residuales regeneradas

## 7. Bibliografía

### 7.1 Bibliografía básica:

1. Nociones de Hidrogeología para Ambientólogos. Pulido Bosch, A. (2007). Ed. Univ. Almería.
2. Hidrogeología. Conceptos básicos de hidrología subterránea. Escuder, R. et al. (2009). Ed. Fundación Centro Internacional de Hidrología Subterránea. Barcelona.
3. Fundamentos de Hidrogeología. Martínez Alfaro, P.E., Martínez Santos, P. y Castaño Castaño, S. (2006). E. Mundi-Prensa, Madrid.
4. Aguas subterráneas. Captación y aprovechamiento. Martínez, J. y Ruano, P. (1998). Ed. Progensa, Sevilla.
5. Geochemistry, groundwater and pollution. Appelo, C.A.J. y Postma, D. (1993). Ed. Balkme, Rotterdam.
6. Hidrología subterránea. Custodio, E. y Llamas, M.R. (1983). Ed. Omega. Barcelona.
7. Physical and Chemical Hydrogeology. Domenico, P.A. & Schwartz, F.W. (1997). Ed. John Wiley & Sons.
8. La contaminación de las aguas subterráneas: un problema pendiente. ITGE (1999). Ed. ITGE. Madrid.
9. Perímetros de protección para captaciones de aguas subterráneas destinados al consumo humano. Metodología y aplicación al territorio. Martínez Navarrete, C. y García García, A. (2003). Ed. ITGE.
10. Mine Water: Hydrology, Pollution, Remediation. Younger, P.L., Banwart, S.A. y Hedin, R.S. (2002). Ed. Kluwer Academic Publishers

### 7.2 Bibliografía complementaria:

11. Reutilización de aguas residuales: Criterios para la evaluación sanitaria de proyectos de reutilización directa de Aguas Residuales Urbanas Depuradas. Castillo Martín, A. (1994).
12. Depuración y desinfección de aguas residuales. Aurelio Hernández Muñoz. (2001). Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Colección Seinor.
13. Saneamiento y alcantarillado. Vertidos industriales. Aurelio Hernández Muñoz. (2001). Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
14. Manual de diseño de depuradoras de aguas residuales. Aurelio Hernández Lehmann. (1997). Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
15. Ingeniería de aguas residuales: redes de alcantarillado y bombeo. Metcalf & Eddy (1995). McGraw Hill.
16. Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización. Metcalf & Eddy (1995). McGraw Hill.
17. Teoría y práctica de la Purificación del Agua. Arboleda (2000) Mc Graw Hill.

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas

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

#### 8.2.1 Convocatoria I:

La nota mínima FINAL (NF) para SUPERAR LA ASIGNATURA debe ser de 5 puntos sobre 10.

La calificación final (NF) se obtendrá del siguiente modo:

$$NF = 0,5 \cdot NT + 0,3 \cdot NP + 0,2 \cdot NA$$

donde:

NT: Calificación obtenida en el examen de teoría, que podrá ser de preguntas, tipo test, o preguntas y test.

La nota mínima en NT para proceder al cálculo de la Nota Final (NF) debe ser de 5 puntos sobre 10.

NP: Calificación obtenida en la realización de los diferentes ejercicios de problemas.

La nota mínima en NP para proceder al cálculo de la Nota Final (NF) debe ser de 5 puntos sobre 10.

NA: Calificación obtenida por la asistencia presencial a clase., sobre un máximo de 10.

#### 8.2.2 Convocatoria II:

La nota mínima FINAL (NF) para SUPERAR LA ASIGNATURA debe ser de 5 puntos sobre 10.

La calificación final (NF) se obtendrá del siguiente modo:

$$NF = 0,5 \cdot NT + 0,3 \cdot NP + 0,2 \cdot NA$$

donde:

NT: Calificación obtenida en el examen de teoría, que podrá ser de preguntas, tipo test, o preguntas y test.

La nota mínima en NT para proceder al cálculo de la Nota Final (NF) debe ser de 5 puntos sobre 10.

NP: Calificación obtenida en la realización de los diferentes ejercicios de problemas.

La nota mínima en NP para proceder al cálculo de la Nota Final (NF) debe ser de 5 puntos sobre 10.

NA: Calificación obtenida por la asistencia presencial a clase., sobre un máximo de 10.

#### 8.2.3 Convocatoria III:

La nota mínima FINAL (NF) para SUPERAR LA ASIGNATURA debe ser de 5 puntos sobre 10.

La calificación final (NF) se obtendrá del siguiente modo:

$$NF = 0,5 \cdot NT + 0,3 \cdot NP + 0,2 \cdot NA$$

donde:

NT: Calificación obtenida en el examen de teoría, que podrá ser de preguntas, tipo test, o preguntas y test.

La nota mínima en NT para proceder al cálculo de la Nota Final (NF) debe ser de 5 puntos sobre 10.

NP: Calificación obtenida en la realización de los diferentes ejercicios de problemas.

La nota mínima en NP para proceder al cálculo de la Nota Final (NF) debe ser de 5 puntos sobre 10.

NA: Calificación obtenida por la asistencia presencial a clase., sobre un máximo de 10.

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

La nota mínima FINAL (NF) para SUPERAR LA ASIGNATURA debe ser de 5 puntos sobre 10.

La calificación final (NF) se obtendrá del siguiente modo:

$$NF = 0,5 \cdot NT + 0,3 \cdot NP + 0,2 \cdot NA$$

donde:

NT: Calificación obtenida en el examen de teoría, que podrá ser de preguntas, tipo test, o preguntas y test.

La nota mínima en NT para proceder al cálculo de la Nota Final (NF) debe ser de 5 puntos sobre 10.

NP: Calificación obtenida en la realización de los diferentes ejercicios de problemas.

La nota mínima en NP para proceder al cálculo de la Nota Final (NF) debe ser de 5 puntos sobre 10.

NA: Calificación obtenida por la asistencia presencial a clase., sobre un máximo de 10.

#### 8.3 Evaluación única final:

##### 8.3.1 Convocatoria I:

La nota mínima FINAL (NF) para SUPERAR LA ASIGNATURA debe ser de 5 puntos sobre 10.

La calificación final (NF) se obtendrá del siguiente modo:

$$NF = 0,5 \cdot NT + 0,3 \cdot NP + 0,2 \cdot NA$$

donde:

NT: Calificación obtenida en el examen de teoría, que podrá ser de preguntas, tipo test, o preguntas y test.

La nota mínima en NT para proceder al cálculo de la Nota Final (NF) debe ser de 5 puntos sobre 10.

NP: Calificación obtenida en la realización de los diferentes ejercicios de problemas.

La nota mínima en NP para proceder al cálculo de la Nota Final (NF) debe ser de 5 puntos sobre 10.

NA: Calificación obtenida por la asistencia presencial a clase., sobre un máximo de 10.

### 8.3.2 Convocatoria II:

La nota mínima FINAL (NF) para SUPERAR LA ASIGNATURA debe ser de 5 puntos sobre 10.

La calificación final (NF) se obtendrá del siguiente modo:

$$NF = 0,5 \cdot NT + 0,3 \cdot NP + 0,2 \cdot NA$$

donde:

NT: Calificación obtenida en el examen de teoría, que podrá ser de preguntas, tipo test, o preguntas y test.

La nota mínima en NT para proceder al cálculo de la Nota Final (NF) debe ser de 5 puntos sobre 10.

NP: Calificación obtenida en la realización de los diferentes ejercicios de problemas.

La nota mínima en NP para proceder al cálculo de la Nota Final (NF) debe ser de 5 puntos sobre 10.

NA: Calificación obtenida por la asistencia presencial a clase., sobre un máximo de 10.

### 8.3.3 Convocatoria III:

La nota mínima FINAL (NF) para SUPERAR LA ASIGNATURA debe ser de 5 puntos sobre 10.

La calificación final (NF) se obtendrá del siguiente modo:

$$NF = 0,5 \cdot NT + 0,3 \cdot NP + 0,2 \cdot NA$$

donde:

NT: Calificación obtenida en el examen de teoría, que podrá ser de preguntas, tipo test, o preguntas y test.

La nota mínima en NT para proceder al cálculo de la Nota Final (NF) debe ser de 5 puntos sobre 10.

NP: Calificación obtenida en la realización de los diferentes ejercicios de problemas.

La nota mínima en NP para proceder al cálculo de la Nota Final (NF) debe ser de 5 puntos sobre 10.

NA: Calificación obtenida por la asistencia presencial a clase., sobre un máximo de 10.



#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

La nota mínima FINAL (NF) para SUPERAR LA ASIGNATURA debe ser de 5 puntos sobre 10.

La calificación final (NF) se obtendrá del siguiente modo:

$$NF = 0,5*NT + 0,3*NP + 0,2*NA$$

donde:

NT: Calificación obtenida en el examen de teoría, que podrá ser de preguntas, tipo test, o preguntas y test.

La nota mínima en NT para proceder al cálculo de la Nota Final (NF) debe ser de 5 puntos sobre 10.

NP: Calificación obtenida en la realización de los diferentes ejercicios de problemas.

La nota mínima en NP para proceder al cálculo de la Nota Final (NF) debe ser de 5 puntos sobre 10.

NA: Calificación obtenida por la asistencia presencial a clase., sobre un máximo de 10.

**9. Organización docente semanal orientativa:**

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
29-01-2024	2	0	0	0	0		Tema 1
05-02-2024	10	0	0	0	0		Temas 1 y 4
12-02-2024	9	0	0	0	0		Temas 2, 5 y 6
19-02-2024	9	0	0	10	0		Temas 2, 3 y 7; Campos 1 y 2
26-02-2024	0	0	0	5	0		Campo 3
04-03-2024	0	0	0	0	0		
09-02-2024	0	0	0	0	0		
12-02-2024	0	0	0	0	0		
13-02-2024	0	0	0	0	0		
14-02-2024	0	0	0	0	0		
15-02-2024	0	0	0	0	0		
16-02-2024	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		

**TOTAL            30            0            0            15            0**



FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

MEDIDA, ANÁLISIS Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

**Denominación en Inglés:**

Measurement, analysis and control of air pollution

**Código:**

1062102

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Optativa

**Horas:**

	<b>Totales</b>	<b>Presenciales</b>	<b>No Presenciales</b>
<b>Trabajo Estimado</b>	150	52	98

**Créditos:**

<b>Grupos Grandes</b>	<b>Grupos Reducidos</b>			
	<b>Aula estándar</b>	<b>Laboratorio</b>	<b>Prácticas de campo</b>	<b>Aula de informática</b>
4.35	0	0	1.65	0

**Departamentos:**

**Áreas de Conocimiento:**

CIENCIAS DE LA TIERRA	PETROLOGIA Y GEOQUIMICA
ING.MINERA,MECANICA,ENERG. Y DE LA CONST	EXPLORACION DE MINAS
CIENCIAS INTEGRADAS	FISICA APLICADA

**Curso:**

**Cuatrimestre**

1º - Primero	Primer cuatrimestre
--------------	---------------------

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

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Ana Maria Sanchez De La Campa Verdone	ana.sanchez@pi.uhu.es	
Gonzalo Marquez Martinez	gonzalo.marquez@diq.uhu.es	959 219 460
Jesus Damian De La Rosa Diaz	jesus@uhu.es	959 219 821

### Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )

Tutorías:

Lunes: 10h a 13h; Miércoles. 15h a 17h; Jueves: 11h a 12h

Las tutorías se realizarán en el despacho Nº 1.04 / Centro de Investigación en Química Sostenible (CIQSO), Campus El Carmen Univ. de Huelva.

#### Profesores Externos UNIA:

- Dr. Xavier Querol Carceller (Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua - CSIC, Barcelona; [xavier.querol@idaea.csic.es](mailto:xavier.querol@idaea.csic.es).)
- Dr. Sergio Rodríguez González (Estación Experimental de Zonas Áridas, CSIC, Almería; [sergio.rodriguez@csic.es](mailto:sergio.rodriguez@csic.es))
- Dr. Raul Arasa Agudo (Meteosim SL, Barcelona Science Park; [rarasa@meteosim.com](mailto:rarasa@meteosim.com)).

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

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

Meteorología. Atmósfera. Geoquímica. Gases Contaminantes. Calidad del Aire. Aerosoles Atmosféricos. Contribución de fuentes

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

Meteorology, Atmosphere, Geochemistry, Contaminant gases, Air quality, Atmospheric Aerosols, Source contribution

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

La asignatura Medida, análisis y control de la contaminación atmosférica se corresponde con el segundo curso del módulo 1 (con un total de 39 ECTS y obligatorio cursar mínimo 24 créditos ECTS), siendo una de las asignaturas de mayor carga de créditos (6 ECTS). La asignatura se imparte normalmente entre los meses de enero y principios de febrero de cada año, durante 2-3 semanas de forma intensiva. Esta asignatura tiene como objetivo proporcionar el conocimiento de la problemática de la contaminación atmosférica en el marco de la calidad del aire, dominando las tecnologías de eliminación o disminución de las emisiones e impactos sobre la contaminación atmosférica.

#### 2.2 Recomendaciones

Haber cursado estudios en Ciencias Experimentales ó Ingeniería

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

1. Diseñar una metodología de muestreo, análisis e interpretación adecuada a cada tipo de contaminante gaseoso y particulado en la atmósfera
2. Identificar anomalías geoquímicas en zonas de carácter urbano, industrial y rural.
3. Poner en conocimiento casos actuales críticos sobre contaminación atmosférica a nivel mundial.
4. Poner en práctica de los conocimientos adquiridos, resolviendo cuestiones ambientales actuales.
5. Dar a conocer los principios físico-químicos de la instrumentación de medida y muestreo de gases contaminantes y partículas de régimen continuo y gravimétricos.

6. Explicar los procesos que intervienen en la formación de nuevos contaminantes en la atmósfera así como las transformaciones existentes una vez emitidos.
7. Extraer la información relevante de los resultados obtenidos del estudio físico-químico de contaminantes en el aire, para su divulgación en medios científicos de interés relevante.
8. Reunir la información necesaria para la elaboración de informes científico-técnicos para organismos públicos y empresas privadas.

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

##### 4.1 Competencias específicas:

**CE1:** Ser capaz de aplicar los conceptos científicos y herramientas de tratamiento de datos adecuadas en el diagnóstico y solución de problemas ambientales, y a partir de los resultados obtenidos encontrar su relación con las tecnologías adecuadas

**CE2:** Analizar sistemas, problemas ambientales y su resolución mediante modelos, así como evaluar los mismos

**CE3:** Poseer habilidades básicas de métodos de instrumentación y técnicas de tratamiento de datos para la determinación de parámetros relevantes para el análisis de problemas ambientales

**CE5:** Dimensionar sistemas de tratamiento convencionales y plantear su balance de masa y energía (sólidos, líquidos y gaseosos)

**CE6:** Plantear de forma práctica, según la legislación ambiental aplicable, los instrumentos de gestión ambiental y de evaluación de riesgos de ambientales

**CE7:** Caracterizar y comprender los diferentes procesos básicos que actúan y regulan el funcionamiento del medio hídrico, el suelo y la atmósfera

**CE8:** Valorar la aplicación de medidas para la prevención de la contaminación y la recuperación, protección y mejora de la calidad ambiental

**CE4:** Identificar, definir y desarrollar la solución tecnológica y de gestión apropiada a un problema ambiental

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

**CB10:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**CB6:** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

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

**CB8:** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

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

**CG1:** Identificar y aplicar las tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la ingeniería ambiental.

**CG6:** Identificar, enunciar y analizar integralmente problemas ambientales

**CG4:** Ser capaz de dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la ingeniería ambiental

**CG5:** Poseer la habilidad de diseñar procesos y productos aplicando el uso de las técnicas apropiadas para minimizar los impactos ambientales, tales como las tecnologías mejores disponibles, análisis del ciclo de vida, etc.

**CG3:** Aplicar la legislación del ámbito 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 su ámbito temático, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con un alto componente de transferencia del conocimiento

**CT5:** Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando, al nivel requerido, las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2).

**CT4:** Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional, con objeto de saber actuar conforme a los principios de respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres y respeto y promoción de los Derechos Humanos, así como los de accesibilidad universal de las personas discapacitadas, de acuerdo con los principios de una cultura de paz, valores democráticos y sensibilización medioambiental.

**CT3:** Desarrollar una actitud y una aptitud de búsqueda permanente de la excelencia en el quehacer académico y en el ejercicio profesional futuro.

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa

- Sesiones de Resolución de Problemas
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de
- Sesiones de Campo de aproximación a la ciencia y la tecnología
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado:
- Actividades de Evaluación y Autoevaluación
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante

#### 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase magistral participativa
- Prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática
- Visita a instalaciones relacionadas con la tecnología ambiental
- Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos
- Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes
- Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos
- Evaluaciones y exámenes

#### 5.3 Desarrollo y Justificación:

1. En las clases teóricas se desarrollarán los temas proporcionando una visión global e integradora, analizando con mayor detalle los aspectos clave y de mayor complejidad, fomentando, en todo momento la participación del estudiante.

2. Las actividades prácticas complementan las actividades teóricas con el objetivo de aplicar los conceptos básicos y ampliarlos con el conocimiento y la experiencia que vayan adquiriendo durante la realización de los trabajos propuestos. Comprenden uno o varios de los siguientes tipos de actividades presenciales: clases de problemas y cuestiones de aula; sesiones de discusión y resolución de problemas y ejercicios previamente trabajados por el alumnado; prácticas de laboratorio; presentaciones orales y tutorías programadas.

3. Realización fuera de aula de trabajos monográficos, búsqueda bibliográfica dirigida, cuestiones y problemas, así como preparación de clases y exámenes (estudio). Esta tarea se realizará de manera individual e intenta potenciar el trabajo autónomo.

4. Realización, por parte de pequeños grupos de estudiantes (2-4) de trabajos, cuestiones, problemas fuera de aula. Esta tarea complementa el trabajo individual y fomenta la capacidad de integración en grupos de trabajo.

5. Realización de cuestionarios individuales de evaluación en el aula con la presencia del profesorado.



## 6. Temario Desarrollado

### **TEMA 1. METEOROLOGÍA, DISPERSIÓN DE CONTAMINANTES Y MODELIZACIÓN ATMOSFÉRICA (Dr. Raúl Arasa Agudo)**

#### 1.1. Atmósfera y Fundamentos de Meteorología

- Composición y capas de la atmósfera.
- Escalas meteorológicas.
- Estabilidad atmosférica.
- Ecuaciones que gobiernan la dinámica de la atmósfera.
- Concepto de Capa Límite Atmosférica.

#### 1.2. Emisiones, Dispersión de Contaminantes y Fotoquímica de la Atmósfera

- Tipos de contaminantes: primarios y secundarios, gases y aerosoles, naturales y antropogénicos.
- Factores de emisión
- Inventarios y Modelos de emisión.
- Penacho gaussiano.
- Reacciones fotoquímicas en la atmósfera.

#### 1.3. Herramientas de modelización atmosférica

- Modelos meteorológicos.
- Modelos de emisión.
- Modelos de dispersión de contaminantes.
- Modelos fotoquímicos.
- Modelos RNBQ.
- Estado del arte de la modelización atmosférica.
- Concepto de trayectorias y retrotrayectorias

#### ***Clases Prácticas del temario de Raul Arasa:***

**P1:** Modelización estudio impacto ambiental

**P2:** Análisis de casos específicos, cálculo de trayectorias y retrotrayectorias y análisis de dispersión de contaminantes.

Evaluación del tema impartido por Raul Arasa:

- Teoría: 45%. Realización de un test a la finalización de cada sesión teórica.
- Práctica: 45%. Entrega de las respuestas y archivos generados durante la realización de las clases prácticas.
- Participación: 10%

## **TEMA 2. FISICO-QUÍMICA DE AEROSOLES ATMOSFÉRICOS (Dres Xavier Querol / Sergio Rodríguez/ Jesús de la Rosa)**

### 2.1. Caracterización física de gases y partículas. *(Dr. Sergio Rodríguez)*

- Gases reactivos y técnicas de medida
- Aerosoles atmosféricos y técnicas de medidas
- Análisis de datos de contaminantes atmosféricos

La práctica de tratamientos de datos se realizará en el aula de informática o en el aula asignada para la docencia. Estudio de casos prácticos.

### 2.2. Caracterización química, y casos prácticos *(Prof. Xavier Querol)*

- Gases reactivos y técnicas de medida
- Normativa en emisiones y emisiones
- Parámetros críticos en calidad del aire
- Nociones generales de las principales contaminantes
- Niveles de contaminación en España y Europa.
- Ozono, Partículas en suspensión, óxidos de nitrógeno, BaP. Fuentes y causas Episodios de contaminación atmosférica antropogénicos y naturales.
- El polvo africano, métodos para su detección y cuantificación como ejemplo para cuantificar aportes de fuentes específicas, métodos de análisis, medida y muestreo para partículas.
- Métodos de contribución de fuentes en base a modelos receptores. Ejemplos de contribución de fuentes en estudios ambientales concretos.
- Medidas para mejorar la calidad del aire urbano.

## **TEMA 3. CARACTERIZACIÓN DE COMPONENTES ORGANICOS (Dr. Gonzalo Márquez Martínez)**

### 3.1. Introducción, clasificación y nomenclatura

- Metano: origen, reactividad y efectos.
- Clorofluorocarbonos: origen, reactividad y efectos.
- Compuestos orgánicos volátiles: clases, origen y reacciones.
- Refino de petróleo y emisión de compuestos orgánicos.

## **TEMA 4. CONTROL Y TRATAMIENTO DE GASES Y PARTÍCULAS (Dr. Jesús de la Rosa).**

4.1. Principales técnicas en el tratamiento de gases contaminantes en efluentes a la atmósfera de fuentes fijas.

- Tratamiento de óxidos de azufre (SOX) en efluentes gaseosos.
- Tratamiento de óxidos de nitrógeno (NOX) en efluentes gaseosos.
- Captación de partículas en efluentes gaseosos de fuentes fijas mediante sistemas en seco (separadores centrífugos, precipitadores electrostáticos y filtros).

### **LABORATORIO:**

- Para el desarrollo de las clases de Prof. Sergio Rodríguez (TEMA 2), se requerirá que cada alumno disponga de un ordenador portátil con software para poder trabajar con ficheros de extensión .xls y .xlsx (Excel, open office Cal o free office, entre otros).
- Tratamiento de Big-data de niveles y gases contaminantes y partículas atmosféricas de Redes de Calidad del Aire. El objetivo de este estudio es conocer y aplicar técnicas de programación en R a través del paquete openair de series temporales históricas (Prof. Ana Sánchez de la Campa).

### **SALIDA DE CAMPO:**

#### **PRÁCTICAS-LABORATORIO-CAMPO: (Dra. Ana M. Sánchez de la Campa).**

UHU – Campus El Carmen.

- Visita a la Cabina de la “Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de la Junta de Andalucía (RVCCA), ubicada en el Campus El Carmen de la Universidad de Huelva.
- Visita a los laboratorios del Grupo Contaminación Atmosférica, ubicados en el Centro de Investigación en Química Sostenible (CIQSO).

## **7. Bibliografía**

### **7.1 Bibliografía básica:**

- Stull, R.B., 1988. An introduction to boundary layer meteorology. Springer Science & Business Media. ISBN: 978-94-009-3027-8
- Finlayson-Pitts, B., Pitts, J., 1999. Chemistry of the upper and lower atmosphere. Theory, experiments and applications. ISBN: 9780080529073
- American Meteorological Society (2000) Glossary of Meteorology. 2nd Edition. 855 pp.
- De Nevers N (1997) Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire. McGraw Hill 546 pp.
- Finlayson-Pitts BJ, Pitts JN (1999) Chemistry of the Upper and Lower Atmosphere: Theory, Experiments, and Applications. Academic Press. 969 pp.
- Hobbs PV (2000) Introduction to Atmospheric Chemistry. Cambridge. 262 pp.

- Hobbs PV (2000) Basic Physical Chemistry for the Atmospheric Sciences. Cambridge 2nd edition. 209 pp.

- Jacobson MZ (2002) Atmospheric pollution: History, Science and Regulation. Cambridge University Press. 399 pp.

## 7.2 Bibliografía complementaria:

EMEP/EEA 2019 Air Pollution Emission Inventory Guidebook

<https://www.eea.europa.eu/themes/air/air-pollution-sources-1/emep-eea-air-pollutant-emission-inventory-guidebook>

<http://rmpbs.pbslearningmedia.org/resource/ttv10.sci.ess.climatemodels/climate-models/>

modelos de transporte atmosférico considerados por la Organización Meteorológica Mundial (WMO)(<http://www.wmo.int/pages/prog/www/DPFSERA/td778.html>).

- [DIRECTIVE 2008/50/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe.](#)
- [DIRECTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, por la que se modifica la Directiva 2003/35/CE y se deroga la Directiva 2001/81/CE.](#)
- [Estrategia Española de Calidad del Aire MAGRAMA.](#)
- [DIRECTIVE 2004/107/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 15 December 2004 relating to arsenic, cadmium, mercury, nickel and polycyclic aromatic hydrocarbons in ambient air](#)

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

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

#### 8.2.1 Convocatoria I:

La nota mínima FINAL (NF) para SUPERAR LA ASIGNATURA debe ser de 5 puntos sobre 10.

Esta calificación final (NF) se obtendrá del siguiente modo:

$NF=0.8*(0.5*NT + 0.5*NP) + 0.2*NEC$  donde:

**NT:** Calificación obtenida de al menos un examen teórico tipo text de al menos 50 preguntas con cuatro respuestas (una verdadera) sin penalización.

La nota mínima en NT para proceder al calculo de la Nota Final (NF) debe ser de 4 puntos sobre 10.

**NP:** Calificación obtenida a partir de las capacidades y habilidades adquiridas en la realización de las diferentes practicas de laboratorio.

Evaluación de las actividades prácticas a partir de la elaboración de trabajos, memorias y/o exposiciones orales.

La nota mínima en NP para proceder al calculo de la Nota Final debe ser de 5 puntos sobre 10.

En todas las convocatorias ordinarias el alumno puede optar por un examen final en el que se puede evaluar de la parte no superada en practicas. Si concurre con las dos partes pendientes, deberá realizar una prueba que contemple contenidos de las dos partes del curso.

En cualquier caso, la nota mínima en NP para proceder al calculo de la Nota Final (NF) debe ser de 5 puntos sobre 10.

**NEC:** Evaluación continua de cada estudiante, basado en la participación y grado de implicación del estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje, teniendo en cuenta la asistencia regular a las actividades presenciales previstas y la resolución de cuestiones y problemas propuestos.

Con todo ello, la evaluación continua permitirá obtener una calificación (NEC) dada por:  $NEC = (0.5*NAAD + 0.5*NINF)$

**En resumen, la evaluación de la materia se obtiene a partir de la siguiente expresión:**

**$NF=0.8*(0.5*(0.5*NT1 + 0.5*NT2) + 0.5*(0.5*NP1 + 0.5*NP2)) + 0.2*(0.5*NAAD + 0.5*NINF)=0,2*NT1+0.2*NT2+0.2*NP1+0.2*NP2+0.1*NAAD+0.1*NINF$**

### 8.2.2 Convocatoria II:

La nota mínima FINAL (NF) para SUPERAR LA ASIGNATURA debe ser de 5 puntos sobre 10.

Esta calificación final (NF) se obtendrá del siguiente modo:

$$NF=0.8*(0.5*NT + 0.5*NP) + 0.2*NEC \text{ donde:}$$

**NT:** Calificación obtenida de al menos un examen teórico tipo text de al menos 50 preguntas con cuatro respuestas (una verdadera) sin penalización.

La nota mínima en NT para proceder al calculo de la Nota Final (NF) debe ser de 4 puntos sobre 10.

**NP:** Calificación obtenida a partir de las capacidades y habilidades adquiridas en la realización de las diferentes practicas de laboratorio.

Evaluación de las actividades prácticas a partir de la elaboración de trabajos, memorias y/o exposiciones orales.

La nota mínima en NP para proceder al calculo de la Nota Final debe ser de 5 puntos sobre 10.

En todas las convocatorias ordinarias el alumno puede optar por un examen final en el que se puede evaluar de la parte no superada en practicas. Si concurre con las dos partes pendientes, deberá realizar una prueba que contemple contenidos de las dos partes del curso.

En cualquier caso, la nota mínima en NP para proceder al calculo de la Nota Final (NF) debe ser de 5 puntos sobre 10.

**NEC:** Evaluación continua de cada estudiante, basado en la participación y grado de implicación del estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje, teniendo en cuenta la asistencia regular a las actividades presenciales previstas y la resolución de cuestiones y problemas propuestos.

Con todo ello, la evaluación continua permitirá obtener una calificación (NEC) dada por:  $NEC = (0.5*NAAD + 0.5*NINF)$

**En resumen, la evaluación de la materia se obtiene a partir de la siguiente expresión:**

$$NF=0.8*(0.5*(0.5*NT1 + 0.5*NT2) + 0.5*(0.5*NP1 + 0.5*NP2)) + 0.2*(0.5*NAAD + 0.5*NINF)=0,2*NT1+0.2*NT2+0.2*NP1+0.2*NP2+0.1*NAAD+0.1*NINF$$

### 8.2.3 Convocatoria III:

La nota mínima FINAL (NF) para SUPERAR LA ASIGNATURA debe ser de 5 puntos sobre 10.

Esta calificación final (NF) se obtendrá del siguiente modo:

$$NF=0.8*(0.5*NT + 0.5*NP) + 0.2*NEC \text{ donde:}$$

**NT:** Calificación obtenida de al menos un examen teórico tipo text de al menos 50 preguntas con cuatro respuestas (una verdadera) sin penalización.

La nota mínima en NT para proceder al calculo de la Nota Final (NF) debe ser de 4 puntos sobre 10.

**NP:** Calificación obtenida a partir de las capacidades y habilidades adquiridas en la realización de las diferentes practicas de laboratorio.

Evaluación de las actividades prácticas a partir de la elaboración de trabajos, memorias y/o exposiciones orales.

La nota mínima en NP para proceder al calculo de la Nota Final debe ser de 5 puntos sobre 10.

En todas las convocatorias ordinarias el alumno puede optar por un examen final en el que se puede evaluar de la parte no superada en practicas. Si concurre con las dos partes pendientes, deberá realizar una prueba que contemple contenidos de las dos partes del curso.

En cualquier caso, la nota mínima en NP para proceder al calculo de la Nota Final (NF) debe ser de 5 puntos sobre 10.

**NEC:** Evaluación continua de cada estudiante, basado en la participación y grado de implicación del estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje, teniendo en cuenta la asistencia regular a las actividades presenciales previstas y la resolución de cuestiones y problemas propuestos.

Con todo ello, la evaluación continua permitirá obtener una calificación (NEC) dada por:  $NEC = (0.5*NAAD + 0.5*NINF)$

**En resumen, la evaluación de la materia se obtiene a partir de la siguiente expresión:**

$$NF=0.8*(0.5*(0.5*NT1 + 0.5*NT2) + 0.5*(0.5*NP1 + 0.5*NP2)) + 0.2*(0.5*NAAD + 0.5*NINF)=0,2*NT1+0.2*NT2+0.2*NP1+0.2*NP2+0.1*NAAD+0.1*NINF$$

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

La nota mínima FINAL (NF) para SUPERAR LA ASIGNATURA debe ser de 5 puntos sobre 10.

Esta calificación final (NF) se obtendrá del siguiente modo:

$$NF=0.8*(0.5*NT + 0.5*NP) + 0.2*NEC \text{ donde:}$$

**NT:** Calificación obtenida de al menos un examen teórico tipo text de al menos 50 preguntas con cuatro respuestas (una verdadera) sin penalización.

La nota mínima en NT para proceder al calculo de la Nota Final (NF) debe ser de 4 puntos sobre 10.

**NP:** Calificación obtenida a partir de las capacidades y habilidades adquiridas en la realización de las diferentes practicas de laboratorio.

Evaluación de las actividades prácticas a partir de la elaboración de trabajos, memorias y/o exposiciones orales.

La nota mínima en NP para proceder al calculo de la Nota Final debe ser de 5 puntos sobre 10.

En todas las convocatorias ordinarias el alumno puede optar por un examen final en el que se puede evaluar de la parte no superada en practicas. Si concurre con las dos partes pendientes, deberá realizar una prueba que contemple contenidos de las dos partes del curso.

En cualquier caso, la nota mínima en NP para proceder al calculo de la Nota Final (NF) debe ser de

5 puntos sobre 10.

**NEC:** Evaluación continua de cada estudiante, basado en la participación y grado de implicación del estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje, teniendo en cuenta la asistencia regular a las actividades presenciales previstas y la resolución de cuestiones y problemas propuestos.

Con todo ello, la evaluación continua permitirá obtener una calificación (NEC) dada por:  $NEC = (0.5*NAAD + 0.5*NINF)$

**En resumen, la evaluación de la materia se obtiene a partir de la siguiente expresión:**

$$NF=0.8*(0.5*(0.5*NT1 + 0.5*NT2) + 0.5*(0.5*NP1 + 0.5*NP2)) + 0.2*(0.5*NAAD + 0.5*NINF)=0,2*NT1+0.2*NT2+0.2*NP1+0.2*NP2+0.1*NAAD+0.1*NINF$$

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

Los estudiantes podrán acogerse a una evaluación final única que consistirá, en primer lugar, en un examen en el que deberán responder a diferentes cuestiones teóricas y resolver al menos 4 problemas para superar la parte teórica de la asignatura. Posteriormente deberán realizar una prueba en el laboratorio para superar esta parte de la asignatura. En este caso la ponderación de cada apartado será de 70% para la parte teórica, del 30% para la parte de laboratorio.

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 comunicará mediante correo electrónico al profesorado responsable de la asignatura.

Esto implicará la renuncia expresa a la otra forma de evaluación, sin posibilidad de que el estudiante pueda cambiar de sistema ...

#### 8.3.2 Convocatoria II:

Los estudiantes podrán acogerse a una evaluación final única que consistirá, en primer lugar, en un examen en el que deberán responder a diferentes cuestiones teóricas y resolver al menos 4 problemas para superar la parte teórica de la asignatura. Posteriormente deberán realizar una prueba en el laboratorio para superar esta parte de la asignatura. En este caso la ponderación de cada apartado será de 70% para la parte teórica y del 30% para la parte de laboratorio.

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 comunicará mediante correo electrónico al profesorado responsable de la asignatura.

Esto implicará la renuncia expresa a la otra forma de evaluación, sin posibilidad de que el estudiante pueda cambiar de sistema ...

#### 8.3.3 Convocatoria III:



Los estudiantes podrán acogerse a una evaluación final única que consistirá, en primer lugar, en un examen en el que deberán responder a diferentes cuestiones teóricas y resolver al menos 4 problemas para superar la parte teórica de la asignatura. Posteriormente deberán realizar una prueba en el laboratorio para superar esta parte de la asignatura. En este caso la ponderación de cada apartado será de 70% para la parte teórica y del 30% para la parte de laboratorio.

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 comunicará mediante correo electrónico al profesorado responsable de la asignatura.

Esto implicará la renuncia expresa a la otra forma de evaluación, sin posibilidad de que el estudiante pueda cambiar de sistema ...

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Los estudiantes podrán acogerse a una evaluación final única que consistirá, en primer lugar, en un examen en el que deberán responder a diferentes cuestiones teóricas y resolver al menos 4 problemas para superar la parte teórica de la asignatura. Posteriormente deberán realizar una prueba en el laboratorio para superar esta parte de la asignatura. En este caso la ponderación de cada apartado será de 70% para la parte teórica y del 30% para la parte de laboratorio.

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 comunicará mediante correo electrónico al profesorado responsable de la asignatura.

Esto implicará la renuncia expresa a la otra forma de evaluación, sin posibilidad de que el estudiante pueda cambiar de sistema ...

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	0	0	0	0	0		
09-10-2023	0	0	0	0	0		
16-10-2023	0	0	0	0	0		
23-10-2023	0	0	0	0	0		
05-02-2024	0	0	0	0	0		
06-11-2023	0	0	0	0	0		
13-11-2023	0	0	0	0	0		
20-11-2023	0	0	0	0	0		
27-11-2023	0	0	0	0	0		
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	8	0	0	0	0		Tema 1
15-01-2024	18	0	0	0	0		Tema 2. (2.2) . Tratamiento big-data. Tema 4
22-01-2024	26	0	0	0	0		Tema 2. (2.1) Visita Cabina y Lab UHU. Tema 3. Visita Zonas Industriales Ría de Huelva
<b>TOTAL</b>	<b>52</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		



FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

GESTIÓN Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS

**Denominación en Inglés:**

Waste Management and Valorization

**Código:**

1062103

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Optativa

**Horas:**

**Totales**

**Presenciales**

**No Presenciales**

**Trabajo Estimado**

150

45

105

**Créditos:**

**Grupos Grandes**

**Grupos Reducidos**

**Aula estándar**

**Laboratorio**

**Prácticas de campo**

**Aula de informática**

5.5

0

0.5

0

0

**Departamentos:**

**Áreas de Conocimiento:**

ING. QUIM., Q. FISICA Y C. MATERIALES

INGENIERIA QUIMICA

CIENCIAS INTEGRADAS

FISICA APLICADA

**Curso:**

**Cuatrimestre**

1º - Primero

Primer cuatrimestre

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

<b>Nombre:</b>	<b>E-mail:</b>	<b>Teléfono:</b>
* Juan Pedro Bolivar Raya	bolivar@dfaie.uhu.es	959 219 793
Juan Luis Aguado Casas	aguado@dfaie.uhu.es	959 219 781
<b>Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )</b>		
Consultar la web del Departamento de Ciencias Integradas: <a href="http://www.uhu.es/dci">www.uhu.es/dci</a>		

BORRADOR

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

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

Generación y legislación de residuos sólidos. Residuos sólidos urbanos. Residuos industriales y peligrosos. Residuos industriales. Tratamiento de residuos. Tecnología en la eliminación de Residuos Peligrosos. Residuos mineros. Residuos de otros sectores. Residuos radiactivos. Valorización energética de residuos. Valorización de residuos industriales inorgánicos; Casos Prácticos. Valorización de residuos NORM con radiación natural. Visita a instalaciones de gestión de residuos.

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

Solid waste generation and legislation. Urban solid waste. Industrial and hazardous waste. Industrial waste. Waste treatment. Technology in the elimination of Hazardous Waste. mining waste. Waste from other sectors. Radioactive waste. Waste energy recovery. Recovery of inorganic industrial waste; Practical cases. Valorization of NORM waste with natural radiation. Visit to waste management facilities.

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

El Máster en Tecnología Ambiental tiene como objetivo central preparar profesionales capaces de dirigir proyectos y actividades para la prevención y remediación ambiental, aplicación de ingenierías para la mejora y optimización de los procesos industriales, así como desarrollar proyectos de I+D para la comprensión del comportamiento de contaminantes en el medio ambiente. Por tanto, la normativa actual y las competencias profesionales requieren de un conocimiento técnico sobre la gestión de residuos y la economía circular.

#### 2.2 Recomendaciones

No hay requisitos previos para cursar la asignatura, aunque obviamente los estudiantes capacitados son aquellos que hayan cursado grados en ciencias experimentales o de ingeniería.

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

1. Citar y describir la legislación, técnicas y procedimientos para la gestión de los diferentes tipos de residuos.
2. Mostrar las técnicas y procedimientos aplicados en la gestión de residuos en el entorno urbano e

industrial de la provincia de Huelva.

3. Saber aplicar el protocolo general de valorización de residuos inorgánicos, incluyendo los residuos NORM
4. Realizar análisis térmicos de los sistemas de producción de energía a partir de residuos.
5. Describir los distintos sistemas primarios de producción de energía (Incineración), y los alternativos (Gasificación, pirolisis, plasma térmico), incluyendo los sistemas de tratamiento de efluentes.
6. Saber analizar los aspectos económicos en sistemas de recuperación de energía.
7. Identificar las rutas esenciales para procesado sostenible de materias primas.

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

##### 4.1 Competencias específicas:

**CE1:** Ser capaz de aplicar los conceptos científicos y herramientas de tratamiento de datos adecuadas en el diagnóstico y solución de problemas ambientales, y a partir de los resultados obtenidos encontrar su relación con las tecnologías adecuadas

**CE2:** Analizar sistemas, problemas ambientales y su resolución mediante modelos, así como evaluar los mismos

**CE3:** Poseer habilidades básicas de métodos de instrumentación y técnicas de tratamiento de datos para la determinación de parámetros relevantes para el análisis de problemas ambientales

**CE9:** Saber dimensionar sistemas de tratamiento no convencionales para la gestión de residuos sólidos y efluentes

**CE5:** Dimensionar sistemas de tratamiento convencionales y plantear su balance de masa y energía (sólidos, líquidos y gaseosos)

**CE6:** Plantear de forma práctica, según la legislación ambiental aplicable, los instrumentos de gestión ambiental y de evaluación de riesgos de ambientales

**CE7:** Caracterizar y comprender los diferentes procesos básicos que actúan y regulan el funcionamiento del medio hídrico, el suelo y la atmósfera

**CE8:** Valorar la aplicación de medidas para la prevención de la contaminación y la recuperación, protección y mejora de la calidad ambiental

**CE4:** Identificar, definir y desarrollar la solución tecnológica y de gestión apropiada a un problema ambiental

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

**CB10:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**CB6:** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

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

**CB8:** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

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

**CG1:** Identificar y aplicar las tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la ingeniería ambiental.

**CG2:** Conceptualizar la ingeniería en el marco ambiental y del desarrollo sostenible

**CG6:** Identificar, enunciar y analizar integralmente problemas ambientales

**CG5:** Poseer la habilidad de diseñar procesos y productos aplicando el uso de las técnicas apropiadas para minimizar los impactos ambientales, tales como las tecnologías mejores disponibles, análisis del ciclo de vida, etc.

**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 su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con un alto componente de transferencia del conocimiento

**CT5:** Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando, al nivel requerido, las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2).

**CT4:** Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional, con objeto de saber actuar conforme a los principios de respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres y respeto y promoción de los Derechos Humanos, así como los de accesibilidad universal de las personas discapacitadas, de acuerdo con los principios de una cultura de paz, valores democráticos y sensibilización medioambiental.

**CT3:** Desarrollar una actitud y una aptitud de búsqueda permanente de la excelencia en el quehacer académico y en el ejercicio profesional futuro.

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa
- Sesiones de Resolución de Problemas
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de
- Sesiones de Campo de aproximación a la ciencia y la tecnología
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado:
- Actividades de Evaluación y Autoevaluación
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante

### 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase magistral participativa
- Visita a instalaciones relacionadas con la tecnología ambiental
- Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos
- Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes
- Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos
- Evaluaciones y exámenes

### 5.3 Desarrollo y Justificación:

#### **Resultados de aprendizaje**

1. Citar y describir la legislación, técnicas y procedimientos para la gestión de los diferentes tipos de residuos.
2. Mostrar las técnicas y procedimientos aplicados en la gestión de residuos en el entorno urbano e industrial de la provincia de Huelva.
3. Saber aplicar el protocolo general de valorización de residuos inorgánicos, incluyendo los residuos NORM
4. Realizar análisis térmicos de los sistemas de producción de energía a partir de residuos.
5. Describir los distintos sistemas primarios de producción de energía (Incineración), y los alternativos (Gasificación, pirolisis, plasma térmico), incluyendo los sistemas de tratamiento de efluentes.



6. Saber analizar los aspectos económicos en sistemas de recuperación de energía.

7. Identificar las rutas esenciales para procesado sostenible de materias primas.

## 6. Temario Desarrollado

Tema 1. Residuos y economía circular

Tema 2. Normativa y regulación

Tema 3. Caracterización y clasificación de residuos

Tema 4. Valorización térmica de residuos

Tema 5. Subproducto y Fin de la Condición de Residuos; casos prácticos de valorización de residuos en cerámicas, cementos, hormigones, etc.

Tema 6. Valoración de Residuos NORM con radiación natural

Tema 7. Gestión de Residuos Municipales.

Tema 8. Eliminación de residuos en vertederos controlados; evaluación de impacto y plan de vigilancia ambiental

## 7. Bibliografía

### 7.1 Bibliografía básica:

BALDASANO, J.M. BATALLA, A. PÉREZ, C. "Gestión de los residuos industriales". McGraw-Hill, Nueva York. 1997

BAUTISTA, C. "Residuos. Guía técnico- jurídica". Mundi.Prensa, Madrid. 1998

CEPYME, AENOR y NOVOTEC. "Manual práctico para elaborar estudios de minimización de residuos peligrosos". CEPYME-ARAGON.

Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid. "Manuel de Gestión y Auditoría". Mundi Prensa Libros.

CSMPINS ERITJA, M. "La gestión de los residuos peligrosos en la Comunidad Europea". Bosh, Barcelona. 1994

DEL VAL, A. "EL libro del reciclaje". Integral, Madrid. 1997

DÍAZ-REGAÑÓN, C. "El régimen jurídico-privado de los residuos". Montecorvo, Madrid. 1998

FONTANET, L., POVEDA, P. "Gestión de residuos urbanos. Manual técnico y de régimen jurídico". Exlibris, Madrid. 1999

FREEMAN, H.M. Y HARRIS, E.F. "Hazardous Waste Remediation. Innovative Treatment Technologies". Technomic, Lancaster. 1995

GARRIDO DE LAS HERAS, S. "Regulación básica de la producción y gestión de residuos". Fundación Confemetal, Madrid. 1998

HERNÁNDEZ, L. "Gestión medioambiental en la Empresa". Deusto. Madrid. 1993

Instituto Valenciano de Estudios del Transporte. "Transporte de mercancía peligrosas. Manual de formación y consulta. ADR". 1998

KIELY, G. "Environmental Engineering". Mc Graw-Hill, Nueva York. 1999

LAGREGA, M.D.; BUCKINGHAM, P.L. Y EVANS, J.C. "Gestión de Residuos Tóxicos. Tratamiento Eliminación y Recuperación de Suelos". Mc Graw-Hill, Nueva York. 1996

LEVIN, M; GELTH, M. "Biotratamiento de residuos tóxicos y peligrosos". McGraw-Hill. Nueva York. 1997

Ministerio de Medio Ambiente: Memoria 1999; Memoria 2000; Informe de conyuntura.

OVERCASH, M.R. "Techniques for Industrial Pollution Prevention". Lewis, Chelsea, Mich. 1986

PEAVY, H.S.; ROWE, D.R. Y TCHOBANOGLOUS, G. "Environmental Engineering". McGraw-Hill, Nueva York. 1986

POVEDA, P. "Comentarios a la Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos". Comares, Granada. 1998

RODRÍGUEZ, J.J., IRABIEN, A. "Los residuos peligrosos. Caracterización, tratamiento y gestión". Síntesis, Madrid. 1999

SEOANEZ CALVO, M. "Ecología industrial: ingeniería medioambiental aplicada a la industria y a la empresa". Mundi.Prensa, Madrid. 1995

SEOANEZ CALVO, M. "Ingeniería medioambiental aplicada. Casos prácticos". Mundi.Prensa, Madrid. 1997

SEOANEZ CALVO, M. "Tratado de reciclado y recuperación de productos de los residuos". Mundi.Prensa, Madrid. 2000

SEOANEZ CALVO, M. "Residuos. Problemática, descripción, manejo, aprovechamiento y destrucción". Mundi.Prensa, Madrid. 2000

TCHOBANOGLOUS, G. THEISEN, H, VIGIL, S. "Integrated Solid Waste Management". McGraw-Hill. Madrid. 1998

VIZCAÍNO SÁNCHEZ-RODRIGO "Introducción al Derecho del Medio Ambiente". CTO Medicina. 2001

7.2 Bibliografía complementaria:

No se contempla

BORRADOR

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

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

#### 8.2.1 Convocatoria I:

Asistencia y participación en las clases presenciales: 10%

Examen tipo test: 60%

Actividades dirigidas: 30%

#### 8.2.2 Convocatoria II:

Asistencia y participación en las clases presenciales: 10%

Examen tipo test: 60%

Actividades dirigidas: 30%

#### 8.2.3 Convocatoria III:

Asistencia y participación en las clases presenciales: 10%

Examen tipo test: 60%

Actividades dirigidas: 30%

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Asistencia y participación en las clases presenciales: 10%

Examen tipo test: 60%

Actividades dirigidas: 30%

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

8.3.2 Convocatoria II:

Examen escrito: 100%

8.3.3 Convocatoria III:

Examen escrito: 100%

8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Examen escrito: 100%

BORRADOR

**9. Organización docente semanal orientativa:**

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
01-11-2023	5	0	0	0	0	Por determinar	Residuos
06-11-2023	10	0	0	0	0	Por determinar	Residuos
13-11-2023	10	0	0	0	0	Por determinar	Residuos
20-11-2023	10	0	0	0	0	Por determinar	Residuos
27-11-2023	10	0	0	0	0	Por determinar	Residuos
06-11-2023	0	0	0	0	0	Por determinar	Por determinar
13-11-2023	0	0	0	0	0		
20-11-2023	0	0	0	0	0		
27-11-2023	0	0	0	0	0		
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		

**TOTAL**      **45**      **0**      **0**      **0**      **0**



FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

CARACTERIZACIÓN Y TRATAMIENTO DE SUELOS CONTAMINADOS

**Denominación en Inglés:**

CHARACTERIZATION AND TREATMENT OF CONTAMINATED SOILS

**Código:**

1062104

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Optativa

**Horas:**

	Totales	Presenciales	No Presenciales
<b>Trabajo Estimado</b>	50	35	15

**Créditos:**

Grupos Grandes	Grupos Reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
3.9	0	0	1.1	0

**Departamentos:**

ING. QUIM., Q. FISICA Y C. MATERIALES

CIENCIAS DE LA TIERRA

**Áreas de Conocimiento:**

INGENIERIA QUIMICA

CRISTALOGRAFIA Y MINERALOGIA

**Curso:**

1º - Primero

**Cuatrimestre**

Segundo cuatrimestre

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

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Juan Carlos Fernandez Caliani	caliani@dgeo.uhu.es	
Manuel Jesus Diaz Blanco	dblanco@diq.uhu.es	959 219 990

### Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )

- JUAN CARLOS FERNANDEZ CALIANI

DEPARTAMENTO: CIENCIAS DE LA TIERRA

FACULTAD: CIENCIAS EXPERIMENTALES

DESPACHO: Núcleo 2 - Planta 2 - Despacho 11

CORREO ELECTRÓNICO: caliani@uhu.es

- MANUEL JESÚS DÍAZ BLANCO

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA QUÍMICA, QUÍMICA FÍSICA Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

CORREO ELECTRÓNICO: dblanco@uhu.es

Tutorías en Despacho del profesor en Edificio ETSI Planta Baja despacho PB-40

Martes 10-14h ; Miércoles 10-14h - 17-18h

PROFESORADO EXTERNO

Engracia Madejón Rodríguez. Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (CSIC)  
Email: emadejon@irnase.csic.es

Paula Madejón Rodríguez (CSIC). Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (CSIC)  
Email: pmadejon@irnase.csic.es

Beatriz Gámiz Ruiz (CSIC). Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (CSIC) Email:  
bgamiz@irnase.csic.es

Víctor Gabari Boa. DSM Soluciones Medioambientales. Email: vgabari@solucionesdsm.com



## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

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

Esta asignatura permite la adquisición de conocimientos y competencias esenciales para la investigación de suelos contaminados, mediante métodos de diagnóstico y caracterización de la contaminación, evaluación de riesgos ambientales asociados a los contaminantes del suelo, y diversas técnicas de tratamientos biológicos y físico-químicos para la recuperación de suelos contaminados.

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

This subject provides basic knowledge and skills in the field of soil pollution to enable students to develop essential research methods for the diagnosis and characterization of contaminated sites, evaluation of environmental risks associated with soil pollutants, and the various biological and physical-chemical technologies available for the treatment and recovery of contaminated soils.

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

Esta asignatura se enmarca dentro del Módulo Básico de Ingeniería Ambiental y prepara al estudiante para desarrollarse profesionalmente en un amplio espectro de empresas relacionadas con el diagnóstico y caracterización analítica de suelos contaminados y su gestión ambiental, aportando soluciones tecnológicas para la recuperación de suelos contaminados.

#### 2.2 Recomendaciones

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

1. Ofrecer una visión global de la problemática ambiental del suelo y tomar conciencia de la necesidad de su protección
2. Conocer los criterios y estándares para diagnosticar y declarar legalmente un suelo como contaminado
3. Aplicar la metodología RBCA para la evaluación cuantitativa del riesgo de suelos contaminados
4. Describir los principales mecanismos de inmovilización de contaminantes en el medio edáfico
5. Explicar el proceso de transferencia de contaminantes en el sistema suelo-planta
6. Conocer los fundamentos teóricos y aplicaciones de los tratamientos biológicos de suelos contaminados
7. Conocer los fundamentos teóricos y aplicaciones de los principales tratamientos físico-químicos y térmicos
8. Identificar contaminantes y focos de contaminación en un emplazamiento de suelos

contaminados, aplicar métodos de muestreo, y valorar posibles técnicas de recuperación o tratamiento aplicables.

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

##### 4.1 Competencias específicas:

**CE1:** Ser capaz de aplicar los conceptos científicos y herramientas de tratamiento de datos adecuadas en el diagnóstico y solución de problemas ambientales, y a partir de los resultados obtenidos encontrar su relación con las tecnologías adecuadas

**CE10:** Ser capaz de desarrollar, presentar y defender ante un tribunal universitario un trabajo original realizado individualmente en un estudio o proyecto integral en el campo de la Ingeniería Ambiental, en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas, adoptando los avances y novedades en este campo y aportando ideas novedosas

**CE2:** Analizar sistemas, problemas ambientales y su resolución mediante modelos, así como evaluar los mismos

**CE3:** Poseer habilidades básicas de métodos de instrumentación y técnicas de tratamiento de datos para la determinación de parámetros relevantes para el análisis de problemas ambientales

**CE9:** Saber dimensionar sistemas de tratamiento no convencionales para la gestión de residuos sólidos y efluentes

**CE5:** Dimensionar sistemas de tratamiento convencionales y plantear su balance de masa y energía (sólidos, líquidos y gaseosos)

**CE6:** Plantear de forma práctica, según la legislación ambiental aplicable, los instrumentos de gestión ambiental y de evaluación de riesgos de ambientales

**CE7:** Caracterizar y comprender los diferentes procesos básicos que actúan y regulan el funcionamiento del medio hídrico, el suelo y la atmósfera

**CE8:** Valorar la aplicación de medidas para la prevención de la contaminación y la recuperación, protección y mejora de la calidad ambiental

**CE4:** Identificar, definir y desarrollar la solución tecnológica y de gestión apropiada a un problema ambiental

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

**CB10:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**CB6:** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

**CB7:** Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución

de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

**CB8:** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

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

**CG1:** Identificar y aplicar las tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la ingeniería ambiental.

**CG2:** Conceptualizar la ingeniería en el marco ambiental y del desarrollo sostenible

**CG6:** Identificar, enunciar y analizar integralmente problemas ambientales

**CG4:** Ser capaz de dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la ingeniería ambiental

**CG5:** Poseer la habilidad de diseñar procesos y productos aplicando el uso de las técnicas apropiadas para minimizar los impactos ambientales, tales como las tecnologías mejores disponibles, análisis del ciclo de vida, etc.

**CG3:** Aplicar la legislación del ámbito 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 su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con un alto componente de transferencia del conocimiento

**CT5:** Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando, al nivel requerido, las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2).

**CT4:** Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional, con objeto de saber actuar conforme a los principios de respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres y respeto y promoción de los Derechos Humanos, así como los de accesibilidad universal de las personas discapacitadas, de acuerdo con los principios de una cultura de paz, valores democráticos y sensibilización medioambiental.

**CT3:** Desarrollar una actitud y una aptitud de búsqueda permanente de la excelencia en el quehacer académico y en el ejercicio profesional futuro.

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa
- Sesiones de Resolución de Problemas
- Sesiones de Campo de aproximación a la ciencia y la tecnología
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado:
- Actividades de Evaluación y Autoevaluación
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante

### 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase magistral participativa
- Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos
- Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes
- Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos
- Evaluaciones y exámenes

### 5.3 Desarrollo y Justificación:

## 6. Temario Desarrollado

### TEMA 1: PRINCIPIOS DE EDAFOLOGÍA AMBIENTAL

Interés geoambiental del suelo. Composición y propiedades del suelo. Factores y procesos edafogenéticos. Concepto y tipos de degradación. Actividades, agentes y procesos contaminantes. Acidificación. Salinización. Alcalinización. Contaminación por metales pesados. Contaminación por fertilizantes inorgánicos. Contaminación por compuestos orgánicos.

### TEMA 2: DIAGNÓSTICO Y DECLARACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS

Antecedentes. Marco legislativo. Criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados. Valores de fondo y niveles genéricos de referencia. Análisis de riesgos. Introducción a la metodología RBCA.

### TEMA 3: DINÁMICA DE LOS CONTAMINANTES EN EL SISTEMA EDÁFICO

Procesos de sorción. Adsorción sobre minerales de la arcilla. Adsorción sobre oxi-hidróxidos de hierro. Adsorción sobre materia orgánica. Procesos de precipitación-disolución. Reacciones de

complejación. Especiación química y movilidad de metales pesados. Dinámica de plaguicidas en suelos y aguas. Aplicaciones de los minerales de la arcilla como adsorbentes de plaguicidas.

#### TEMA 4: TRANSFERENCIA DE CONTAMINANTES EN EL SISTEMA SUELO-PLANTA

Procesos que controlan la biodisponibilidad de contaminantes. Métodos de estimación de la biodisponibilidad. Fitotoxicidad. Mecanismos de resistencia y tolerancia. Biomonitorización de la contaminación.

#### TEMA 5: TRATAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS

Introducción. Técnicas de confinamiento. Excavación y disposición en vertederos. Técnicas de Recuperación *in situ* y *ex situ*. Tratamientos biológicos: bioaireación, *landfarming*, compostaje, biorreactor en fase lechada y fitorremediación. Tratamientos físico-químicos: sistemas de estabilización- solidificación, extracción de vapores, inyección de aire, barreras reactivas, lavado de suelos, extracción con disolventes, oxidación química y tratamiento electroquímico. Tratamientos térmicos: desorción térmica, incineración, vitrificación y extracción de vapores potenciada térmicamente. Atenuación natural.

## 7. Bibliografía

### 7.1 Bibliografía básica:

- Adriano DC (2001). *Trace Elements in Terrestrial Environments: Biogeochemistry, Bioavailability and Risks of Metals* (2a ed.) Springer
- Alexander M (1999) *Biodegradation and Bioremediation* (2a ed.) Academic Press
- Ross SM (1994). *Toxic Metals in Soil-Plant Systems*. John Wiley & Sons
- Stegmann R, Calmano W, Stegmann R y Brunner G (2001). *Treatment of Contaminated Soil*. Springer-Verlag
- Vangronsveld J (1998). *Metal-contaminated Soils: In-situ Inactivation and Phytorestoration*. Springer

### 7.2 Bibliografía complementaria:

- Alloway BJ (1990). *Heavy Metals in Soils*. John Wiley & Sons
- Brady NC y Weil RR (2010). *Elements of the Nature and Properties of Soils* (3a ed.). Pearson
- Kabata-Pendias A (2001). *Trace Elements in Soils and Plants*. CRC Press
- Mehmetli E, Koumanova B (1998). *The Fate of Persistent Organic Pollutants in the Environment*. Springer-Verlag
- Porta J, López-Acevedo M y Roquero C (2003). *Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente* (3a ed.). Mundi-Prensa
- Sparks D (2002). *Environmental Soil Chemistry*. Academic Press

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

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

#### 8.2.1 Convocatoria I:

El sistema de evaluación se basará en un examen único de tipo test, que incluirá 20 cuestiones sobre los temas tratados en clase y en las prácticas de campo. Además, durante el curso se propondrán ejercicios prácticos, o preguntas de respuestas más elaboradas, que también serán evaluados. El test contribuirá a la nota final con un 70% y los ejercicios complementarios con un 30% de la calificación final.

#### 8.2.2 Convocatoria II:

El sistema de evaluación se basará en un examen único de tipo test que incluirá 20 cuestiones sobre los temas tratados en clase.

#### 8.2.3 Convocatoria III:

El sistema de evaluación se basará en un examen único de tipo test que incluirá 20 cuestiones sobre los temas tratados en clase.

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

El sistema de evaluación se basará en un examen único de tipo test que incluirá 20 cuestiones sobre los temas tratados en clase.

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

El sistema de evaluación se basará en un examen único de tipo test, que incluirá 20 cuestiones sobre los temas tratados en clase y en las prácticas de campo.

#### 8.3.2 Convocatoria II:

El sistema de evaluación se basará en un examen único de tipo test, que incluirá 20 cuestiones sobre los temas tratados en clase y en las prácticas de campo.

### 8.3.3 Convocatoria III:

El sistema de evaluación se basará en un examen único de tipo test, que incluirá 20 cuestiones sobre los temas tratados en clase y en las prácticas de campo.

### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

El sistema de evaluación se basará en un examen único de tipo test, que incluirá 20 cuestiones sobre los temas tratados en clase y en las prácticas de campo.

**9. Organización docente semanal orientativa:**

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
05-03-2024	2	0	0	0	0		Tema 1
07-03-2024	4	0	0	0	0		Tema 2
08-03-2024	3	0	0	0	0	Ejercicio práctico	Temas 2 y 3
11-03-2024	6	0	0	0	0		Temas 3 y 4
12-03-2024	6	0	0	0	0		Tema 5
13-03-2024	4	0	0	0	0	Ejercicio práctico	Tema 5
15-03-2024	0	0	0	10	0		Prácticas de campo
22-03-2024	0	0	0	0	0		
22-04-2024	0	0	0	0	0		
29-04-2024	0	0	0	0	0		
06-05-2024	0	0	0	0	0		
13-05-2024	0	0	0	0	0		
20-05-2024	0	0	0	0	0		
27-05-2024	0	0	0	0	0		
03-06-2024	0	0	0	0	0		

**TOTAL            25            0            0            10            0**





FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

ENERGÍA RENOVABLES

**Denominación en Inglés:**

Renewable Energies

**Código:**

1062105

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Optativa

**Horas:**

**Totales**

**Presenciales**

**No Presenciales**

**Trabajo Estimado**

125

40

85

**Créditos:**

**Grupos Reducidos**

**Grupos Grandes**

**Aula estándar**

**Laboratorio**

**Prácticas de campo**

**Aula de informática**

4.6

0

0.4

0

0

**Departamentos:**

**Áreas de Conocimiento:**

CIENCIAS INTEGRADAS

FISICA APLICADA

ING. ELECTRON. DE SIST. INF. Y AUTOMAT.

INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA

ING.ELECT. Y TERMICA, DE DISEÑO Y PROY.

INGENIERIA ELECTRICA

**Curso:**

**Cuatrimestre**

1º - Primero

Primer cuatrimestre

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

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Juan Pedro Bolivar Raya	bolivar@dfaie.uhu.es	959 219 793
ISIDORO GUTIERREZ ALVAREZ	isigalvarez@gmail.com	
ALEJANDRO BARBA LOBO	alejandro.barba@dcu.uhu.es	

### Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )

Consulte la web del Departamento de Ciencias Integradas: [www.uhu.es/dcu](http://www.uhu.es/dcu)

Dr. Juan Pedro Bolívar: [bolivar@uhu.es](mailto:bolivar@uhu.es), Coordinador, Pta 4ª, Módulo 1, Facultad de Ciencias Experimentales

Dr. Juan Luis Aguado: [aguado@uhu.es](mailto:aguado@uhu.es), Pta 3ª, Módulo 1, Facultad de Ciencias Experimentales

Dr. Benito de la Morena Carretero: [delamorenabenito@gmail.com](mailto:delamorenabenito@gmail.com)

Dr. Joao Labrincha: [jal@ua.pt](mailto:jal@ua.pt), Universidad de Aveiro

Dr. José María Quiroga: [josemaria.quiroga@uca.es](mailto:josemaria.quiroga@uca.es), Universidad de Cádiz

Dr. Manuel Jesús Gázquez González: [manueljesus.gazquez@uca.es](mailto:manueljesus.gazquez@uca.es), Universidad de Cádiz

Dr. José Coca Prados: [jocopra@gmail.com](mailto:jocopra@gmail.com), Universidad de Oviedo (Emérito)

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

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

##### Contenidos Mínimos

Introducción y principios generales de la producción energética. Energía solar térmica. Energía solar fotovoltaica. Biocombustibles. Energía Eólica. Energía hidráulica. Otros tipos de energía; Energía geotérmica, mareomotriz, undimotriz, térmica oceánica. El hidrógeno como vector energético. Prácticas: 1) Energía eólica (laboratorio); 2) Pilas de combustible (laboratorio); 3) Visita a una instalación de energía termoeléctrica y fotovoltaica.

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

##### Contents

Introduction and general principles of energy production. Thermal solar energy. Photovoltaic Solar Energy. Biofuels. Wind power. Hydraulic energy. Other types of energy; Geothermal, tidal, wave, ocean thermal energy. Hydrogen as an energy vector. Practices: 1) Wind energy (laboratory); 2) Fuel cells (laboratory); 3) Visit to a thermoelectric and photovoltaic energy installation.

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

El Máster en Tecnología Ambiental tiene como objetivo central preparar profesionales capaces de dirigir proyectos y actividades para la prevención y remediación ambiental, aplicación de ingenierías para la mejora y optimización de los procesos industriales, así como desarrollar proyectos de I+D para la comprensión del comportamiento de contaminantes en el medio ambiente. Por tanto, la normativa actual y las competencias profesionales requieren de un conocimiento técnico sobre el funcionamiento de los sistemas de generación de energía basados en fuentes renovables.

#### 2.2 Recomendaciones

No hay requisitos previos para cursar la asignatura, aunque obviamente los estudiantes capacitados son aquellos que hayan cursado grados en ciencias experimentales o de ingeniería.

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

1. Conocer los conceptos básicos, fuentes, aplicaciones y problemas relativos al uso de la energía y

medio ambiente, especialmente para las energías renovables.

2. Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas derivados del consumo energético en la sociedad moderna actual.

4. Realizar informes y presentaciones, tanto a nivel divulgativo como para personas especializadas en el tema

5. Aplicar la energía solar a diferentes situaciones, ya sea para generar calor (baja temperatura), generar electricidad por medios térmicos (termoeléctrica), o a partir de sistemas fotovoltaicos.

6. Conocer los procesos más relevantes para obtención de biomasa y biocombustibles, y evaluar la viabilidad de su uso a gran escala a nivel global.

7. Saber evaluar el recurso eólico de un determinado lugar geográfico.

8. Conocer el fundamento de un aerogenerador, partes de que consta, curvas de potencia de los mismos, y los criterios básicos de diseño de parques eólicos.

10. Saber describir los problemas más relevantes de otras energías renovables de menor implantación por su viabilidad tecnológica y económica (marina), o debido a la heterogeneidad en la distribución del recurso (geotérmica, hidráulica)

11. Argumentar desde una aproximación científica las ventajas e inconvenientes del uso de las distintas energías renovables.

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

##### 4.1 Competencias específicas:

**CE1:** Ser capaz de aplicar los conceptos científicos y herramientas de tratamiento de datos adecuadas en el diagnóstico y solución de problemas ambientales, y a partir de los resultados obtenidos encontrar su relación con las tecnologías adecuadas

**CE3:** Poseer habilidades básicas de métodos de instrumentación y técnicas de tratamiento de datos para la determinación de parámetros relevantes para el análisis de problemas ambientales

**CE5:** Dimensionar sistemas de tratamiento convencionales y plantear su balance de masa y energía (sólidos, líquidos y gaseosos)

**CE6:** Plantear de forma práctica, según la legislación ambiental aplicable, los instrumentos de gestión ambiental y de evaluación de riesgos de ambientales

**CE8:** Valorar la aplicación de medidas para la prevención de la contaminación y la recuperación, protección y mejora de la calidad ambiental

**CE4:** Identificar, definir y desarrollar la solución tecnológica y de gestión apropiada a un problema ambiental

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

**CB10:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**CB6:** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

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

**CB8:** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

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

**CG2:** Conceptualizar la ingeniería en el marco ambiental y del desarrollo sostenible

**CG4:** Ser capaz de dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la ingeniería ambiental

**CG5:** Poseer la habilidad de diseñar procesos y productos aplicando el uso de las técnicas apropiadas para minimizar los impactos ambientales, tales como las tecnologías mejores disponibles, análisis del ciclo de vida, etc.

**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 su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con un alto componente de transferencia del conocimiento

**CT5:** Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando, al nivel requerido, las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2).

**CT4:** Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional, con objeto de saber actuar conforme a los principios de respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres y respeto y promoción de los Derechos Humanos, así como los de accesibilidad universal de las personas discapacitadas, de acuerdo con los principios de una cultura de paz, valores democráticos y sensibilización medioambiental.

**CT3:** Desarrollar una actitud y una aptitud de búsqueda permanente de la excelencia en el quehacer académico y en el ejercicio profesional futuro.

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa
- Sesiones de Resolución de Problemas
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de
- Sesiones de Campo de aproximación a la ciencia y la tecnología
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado:
- Actividades de Evaluación y Autoevaluación
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante

### 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase magistral participativa
- Prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática
- Visita a instalaciones relacionadas con la tecnología ambiental
- Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos
- Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes
- Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos
- Evaluaciones y exámenes

### 5.3 Desarrollo y Justificación:

#### **Resultados de aprendizaje**

1. Conocer los conceptos básicos, fuentes, aplicaciones y problemas relativos al uso de la energía y medio ambiente, especialmente para las energías renovables.
2. Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas derivados del consumo energético en la sociedad moderna actual.
4. Realizar informes y presentaciones, tanto a nivel divulgativo como para personas especializadas en el tema
5. Aplicar la energía solar a diferentes situaciones, ya sea para generar calor (baja temperatura), generar electricidad por medios térmicos (termoeléctrica), o a partir de sistemas fotovoltaicos.
6. Conocer los procesos más relevantes para obtención de biomasa y biocombustibles, y evaluar la

viabilidad de su uso a gran escala a nivel global.

7. Saber evaluar el recurso eólico de un determinado lugar geográfico.

8. Conocer el fundamento de un aerogenerador, partes de que consta, curvas de potencia de los mismos, y los criterios básicos de diseño de parques eólicos.

10. Saber describir los problemas más relevantes de otras energías renovables de menor implantación por su viabilidad tecnológica y económica (marina), o debido a la heterogeneidad en la distribución del recurso (geotérmica, hidráulica)

11. Argumentar desde una aproximación científica las ventajas e inconvenientes del uso de las distintas energías renovables.

## 6. Temario Desarrollado

TEMA 1: La energía. (Juan Pedro Bolívar)

- Generalidades.
- Fuentes de energía y su conversión.
- Coste normalizado de la energía.

TEMA 2: La eficiencia energética.

- Sistema energético actual.
- Ahorro y eficiencia energética.
- Eficiencia energética en la edificación.

TEMA 3: Energía solar. (Joaquín Tovar Pescador)

- Radiación solar.
- Energía solar fotovoltaica.
- Energía solar térmica.
- Energía solar termoeléctrica.

TEMA 4: Energía de la biomasa y los biocombustibles. (Almudena González)

- Biocombustibles de primera generación: biodiésel y bioetanol.
- Aprovechamiento energético de la biomasa: tendencias actuales y de futuro.
- Tasa de retorno energético de los biocombustibles.

TEMA 5: Energía eólica. (Isidoro Gutiérrez)

- Introducción a la energía eólica.
- Recursos eólicos.
- Tecnología de aerogeneradores.
- Implantación de parques eólicos.
- Nuevas aplicaciones y desarrollos.

TEMA 6: Otras energías renovables. (Juan Pedro Bolívar)

- Energía hidráulica.
- Energía geotérmica.
- Energía del hidrógeno.
- Energías marinas: mareomotriz, undimotriz, térmica.

### Prácticas de Laboratorio:

I) Energía eólica: manejo de anemómetro, curva de potencia de un aerogenerador tripala, influencia de la sustentación de las palas en la potencia, producción de un aerogenerador Savonius, sistema eólico aislado. (José Luis Guerrero)

II) Introducción a la energía del hidrógeno, descripción de la pila de combustible, curva característica de la célula solar, curva característica del voltaje-corriente del electrolizador, ley de Faraday y eficiencia del electrolizador, curva característica del voltaje-corriente de la pila de combustible. (Juan Pedro Bolívar)

## 7. Bibliografía

### 7.1 Bibliografía básica:

#### **BIBLIOGRAFÍA y PÁGINAS WEB FUNDAMENTALES:**

[1] CENGEL, Y. y BOLES, M. *Termodinámica*. Tomos 1 y 2. Ed. McGraw-Hill. U.S.A., 1996.

[2] CIEMAT. *Principios de conversión de la energía eólica*. Serie ponencias. 4ª edición. Madrid: CIEMAT, 2001.

[3] DE JUANA SARDÓN, José Mª. *Energías renovables para el desarrollo*. Madrid: Paraninfo, 2003.

[4] DELBERT W. DEVINS. *Energy: Its physical impact on the environment*. Robert E. Krieger Publishing Company Florida. 1988.

[5] GUZMAN F., MERINO E. *Instalaciones de energía solar térmica y fotovoltaica*. Universidad de Málaga. Málaga 1999

[6] HINRICHS R.A. y KLEINBACH M.H. *Energy: Its use and the environment*. Hardcourt College Publishers. Philadelphia. 2002.

[7] MANWELL, James; MCGOWAN, Jon; ROGERS, Anthony. *Wind energy explained: Theory, design and application*. 2ª edición. Chichester (West Sussex): John Wiley & Sons Ltd, 2009.

[8] ORTEGA, M. *Energías Renovables*. Editorial Paraninfo. Madrid, 2000.

[9] VILLARRUBIA LÓPEZ, Miguel. *Ingeniería de la energía eólica*. Barcelona: Marcombo, 2012.

### 7.2 Bibliografía complementaria:

#### **PÁGINAS WEB:**



- [10] AEE (Asociación Empresarial Eólica). <http://www.aeeolica.org/>
- [11] APPA (Asociación de Productores de Energías Renovables). <http://www.appa.es/>
- [12] CENER (Centro Nacional de Energías Renovables). <http://www.cener.com/>
- [13] CIEMAT. Portal de Energías Renovables. <http://www.energiasrenovables.ciemat.es/>
- [14] EWEA (European Wind Energy Association). <http://www.ewea.org/>
- [15] GWEC (Global Wind Energy Council). <http://www.gwec.net/about-winds/about-gwec/>
- [16] NREL. [http://www.nrel.gov/wind/international\\_wind\\_resources.html](http://www.nrel.gov/wind/international_wind_resources.html)
- [17] IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía). <http://www.idae.es/>
- [18] IDAE <http://www.idae.es/index.php/idpag.233/reلمenu.321/mod.pags/mem.detalle>
- [19] REE (Red Eléctrica de España). <http://www.ree.es/>

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

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

#### 8.2.1 Convocatoria I:

Asistencia y participación en clase: 10%

Actividades dirigidas: 20%

Laboratorio: 20%

Examen escrito: 50%

#### 8.2.2 Convocatoria II:

Asistencia y participación en clase: 10%

Actividades dirigidas: 20%

Laboratorio: 20%

Examen escrito: 50%

#### 8.2.3 Convocatoria III:

Asistencia y participación en clase: 10%

Actividades dirigidas: 20%

Laboratorio: 20%

Examen escrito: 50%

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Asistencia y participación en clase: 10%

Actividades dirigidas: 20%

Laboratorio: 20%

Examen escrito: 50%

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

Deberá entregar las actividades enviadas a los alumnos (0-30%) y el examen final (cuestiones y problemas (20-100%))

#### 8.3.2 Convocatoria II:

Deberá entregar las actividades enviadas a los alumnos (0-30%) y el examen final (cuestiones y problemas (20-100%))

#### 8.3.3 Convocatoria III:

Deberá entregar las actividades enviadas a los alumnos (0-30%) y el examen final (cuestiones y problemas (20-100%))

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Deberá entregar las actividades enviadas a los alumnos (0-30%) y el examen final (cuestiones y problemas (20-100%))

9. Organización docente semanal orientativa:							
Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
05-02-2024	8	0	0	0	0	Por determinar	TEMA 1: La energía. TEMA 2: La eficiencia energética.
12-02-2024	8	0	0	0	0	Por determinar	TEMA 3: Energía solar.
19-02-2024	8	0	0	0	0	Por determinar	TEMA 4: Energía de la biomasa y los biocombustibles
26-02-2024	8	0	0	0	0	Por determinar	TEMA 5: Energía eólica.
04-03-2024	4	0	4	0	0	Laboratorio	TEMA 6: Otras energías renovables.
06-11-2023	0	0	0	0	0	Por determinar	Por determinar
13-11-2023	0	0	0	0	0	Por determinar	Por determinar
20-11-2023	0	0	0	0	0		
27-11-2023	0	0	0	0	0		
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>36</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		



FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

MEDIDA, ANÁLISIS Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

**Denominación en Inglés:**

MEASURING, ANALYSIS AND CONTROL OF ACOUSTIC POLLUTION

**Código:**

1062106

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Optativa

**Horas:**

	Totales	Presenciales	No Presenciales
<b>Trabajo Estimado</b>	150	40	110

**Créditos:**

Grupos Grandes	Grupos Reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
3.4	0	0.6	0	0

**Departamentos:**

ING.MINERA,MECANICA,ENERG. Y DE LA CONST

CIENCIAS INTEGRADAS

**Áreas de Conocimiento:**

INGENIERIA MECANICA

FISICA APLICADA

**Curso:**

1º - Primero

**Cuatrimestre**

Segundo cuatrimestre

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

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Jose Manuel Miguez Diaz	jose.miguez@dfa.uhu.es	
Fernando Mosqueda Pena	fernando.mosqueda@dfa.uhu.es	959 219 795

### Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )

Los profesores que imparten clase en la asignatura son:

-Jose Manuel Míguez Díaz (Universidad de Huelva): Despacho: NUCLEO 1 - PLANTA 4 - DESPACHO 12, mail: jose.miguez@dfa.uhu.es, Teléfono: 959219786

-Fernando Mosqueda Pena (Universidad de Huelva): Despacho: NUCLEO 1 - PLANTA 4 - DESPACHO 11, mail: fernando.mosqueda@dfa.uhu.es Teléfono: 959219788

-Rafael Sánchez Sánchez (Universidad de Huelva): mail: rafael.sanchez@dimme.uhu.es, Teléfono: 959217454

-Ricardo Hernández Molina (Universidad de Cádiz): mail: ricardo.hernández@uca.es, Teléfono: 956016051

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

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

Fundamentos de acústica. Acústica fisiológica. Propagación del ruido. Medida y evaluación de la contaminación acústica. Control del ruido. Gestión del ruido ambiental; mapas de ruidos. Modelos de predicción de ruido. Mapas estratégicos de ruido. Vibraciones, efectos y control. Normativa y legislación. Prácticas: Estimación del nivel total de ruido en diferentes situaciones emisor-receptor. Medidas de niveles sonoros. Estimación de los niveles sonoros mediante software. Caracterización acústica de un área urbana. Cálculo del NAE y NEE.

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

Acoustic basics. Physiological acoustics. Noise propagation. Measuring and evaluation of noise pollution. Noise control. Environmental noise management; noise maps. Noise prediction models. Strategic noise maps. Vibrations, effects and control. Regulations and legislation. Practices: Estimation of the total noise level in different emitter-receiver situations. Sound level measurements. Estimation of sound levels using software. Acoustic characterization of an urban area. NAE and NEE calculation.

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

Esta asignatura se imparte en el segundo cuatrimestre del máster y es una asignatura optativa que puede considerarse de formación básica ya que el ejercicio profesional del futuro titulado en el Máster de Tecnología Ambiental implicará, de una forma u de otra, afrontar la evaluación de problemas medioambientales complejos como el ruido que es uno de los factores ambientales que mayor cantidad de enfermedades provoca, solo por detrás de la contaminación atmosférica, tal y como indica la Organización Mundial de la Salud (OMS). Resulta, por tanto, imprescindible para la más eficiente acción profesional de estos titulados que sean capaces de comprender los principales fundamentos físicos de la contaminación acústica para así realizar un óptimo control de la misma, de acuerdo con la legislación española, mediante índices de evaluación de ruido que serán aplicados a situaciones comunes. Los conocimientos y habilidades que el futuro titulado en el Máster de Tecnología Ambiental dominará una vez concluya la asignatura, le permitirá interpretar y cuantificar cualquier tipo de ruido al que esté expuesto y establecer una serie de medidas para su control y reducción si fuese necesario.

#### 2.2 Recomendaciones

Para cursar con éxito la asignatura es recomendable tener bases conceptuales de Matemáticas y Física. Especialmente importante es que el alumno conozca la descripción física y matemática de ondas y movimiento ondulatorio. Además, es igualmente recomendable estar familiarizado con el manejo de recursos bibliográficos relacionados con la materia.

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

1. Definir y describir las principales magnitudes acústicas, incluyendo intensidad acústica, coeficientes de absorción y atenuación, niveles de intensidad acústica, ecuación de suma de niveles, índices de estimación del ruido, escalas de ponderación, etc.
2. Enumerar e identificar la normativa y legislación aplicable para la evaluación del ruido ambiental
3. Reconocer y describir los espectros sonoros, umbrales auditivos, bandas de frecuencias, diferentes fuentes de ruido, etc.
4. Calcular, haciendo uso de las principales relaciones estudiadas distintas magnitudes acústicas, como intensidades acústicas, sumas de niveles, índices de estimación de ruidos, etc.
5. Medir diferentes niveles de intensidad acústica y espectros acústicos para la evaluación del ruido ambiental
6. Estimar los niveles sonoros mediante software especializado y caracterizar acústicamente zonas urbanas
7. Crear planes de acción y proyectos acústicos que permitan proponer y planificar mapas estratégicos de ruido

### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

#### 4.1 Competencias específicas:

**CE1:** Ser capaz de aplicar los conceptos científicos y herramientas de tratamiento de datos adecuadas en el diagnóstico y solución de problemas ambientales, y a partir de los resultados obtenidos encontrar su relación con las tecnologías adecuadas

**CE2:** Analizar sistemas, problemas ambientales y su resolución mediante modelos, así como evaluar los mismos

**CE3:** Poseer habilidades básicas de métodos de instrumentación y técnicas de tratamiento de datos para la determinación de parámetros relevantes para el análisis de problemas ambientales

**CE6:** Plantear de forma práctica, según la legislación ambiental aplicable, los instrumentos de gestión ambiental y de evaluación de riesgos de ambientales

**CE8:** Valorar la aplicación de medidas para la prevención de la contaminación y la recuperación, protección y mejora de la calidad ambiental

**CE4:** Identificar, definir y desarrollar la solución tecnológica y de gestión apropiada a un problema ambiental

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



**CB10:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**CB6:** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

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

**CB8:** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

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

**CG1:** Identificar y aplicar las tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la ingeniería ambiental.

**CG2:** Conceptualizar la ingeniería en el marco ambiental y del desarrollo sostenible

**CG6:** Identificar, enunciar y analizar integralmente problemas ambientales

**CG4:** Ser capaz de dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la ingeniería ambiental

**CG5:** Poseer la habilidad de diseñar procesos y productos aplicando el uso de las técnicas apropiadas para minimizar los impactos ambientales, tales como las tecnologías mejores disponibles, análisis del ciclo de vida, etc.

**CG3:** Aplicar la legislación del ámbito 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 su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con un alto componente de transferencia del conocimiento

**CT5:** Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando, al nivel requerido, las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2).

**CT4:** Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional, con objeto de saber actuar conforme a los principios de respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres y respeto y promoción de los Derechos Humanos, así como los de accesibilidad universal de las personas discapacitadas, de acuerdo con los principios de una cultura de paz, valores democráticos y sensibilización medioambiental.

**CT3:** Desarrollar una actitud y una aptitud de búsqueda permanente de la excelencia en el quehacer académico y en el ejercicio profesional futuro.

## **5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes**

### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa
- Sesiones de Resolución de Problemas
- Sesiones de Campo de aproximación a la ciencia y la tecnología
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado:
- Actividades de Evaluación y Autoevaluación
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante

### 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase magistral participativa
- Prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática
- Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos
- Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes
- Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos
- Evaluaciones y exámenes

### 5.3 Desarrollo y Justificación:

- Sesiones de Teoría: Constarán de clases presenciales de 2 h de duración en la que se desarrollarán con precisión los conceptos fundamentales que componen cada uno de los bloques temáticos del programa de la asignatura. Se utilizarán recursos didácticos de apoyo clásicos, como la pizarra o las proyecciones con ordenador, para una mayor clarificación en la presentación de estos conceptos. Las clases se desarrollarán de manera interactiva con los alumnos, para así conocer y profundizar en los aspectos que resultan más interesantes y dificultosos en cada uno de los temas.
- Sesiones de Problemas: Constarán también de clases presenciales de aproximadamente 1 h de duración intercaladas semanalmente con la modalidad anterior previamente descrita, en la que se aplicarán los conceptos teóricos adquiridos a problemas y ejercicios para afianzar los contenidos se trata de clases interactivas donde el alumnado participará directamente en la resolución de los problemas.

- Sesiones de Laboratorio: Estas sesiones prácticas consistirán en el desarrollo de 3 experimentos relacionados con los bloques temáticos de la asignatura y serán impartidas en sesiones de duración total 6 h y que se desarrollarán en el laboratorio de Física. Así, el alumnado podrá aplicar de forma práctica los conocimientos teóricos adquiridos. Los experimentos se llevarán a cabo en grupos de trabajo reducidos y se realizará un cuadernillo resumen por grupo, con el objetivo de fomentar el trabajo en grupo y la competitividad entre los estudiantes.

- Sesiones de Grupos Reducidos: En estas sesiones se le encargará al alumnado la resolución de problemas y trabajos, que tendrán que realizar de forma no presencial, y que posteriormente expondrán en las sesiones de actividades académicamente dirigidas. Estas sesiones tendrán una duración de 1 hora y estarán equiespaciadas a lo largo del curso. De esta forma que en cada sesión se trabajarán bloques temáticos diferentes y el profesor podrá realizar un seguimiento individual del trabajo personal de cada alumno incidiendo sobre los aspectos más dificultosos.

## **6. Temario Desarrollado**

### **TEMA 1: FUNDAMENTOS FÍSICOS DEL RUIDO**

Descripción física de la onda sonora. Sonido, ruido y sonoridad. Impedancia acústica. Intensidad acústica. Absorción y atenuación del sonido. Espectros sonoros. Superposición de ondas acústicas. Medición de campo acústico. Unidades de medida. Suma de niveles. Reflexión y transmisión de ondas acústicas, análisis en frecuencial. Propagación.

### **TEMA 2: ACÚSTICA FISIOLÓGICA**

Introducción. Umbrales auditivos. Nivel de sonoridad y sonoridad. Frecuencias y anchos de banda normalizados. El oído humano. Efectos del ruido. Escalas de ponderación. Índices para la estimación de la molestia del ruido. Niveles máximos admisibles.

### **TEMA 3: CONTROL DEL RUIDO**

Fuentes de ruido ambiental. Bases físicas de los materiales absorbentes. Coeficientes de absorción. Propagación del sonido en lugares cerrados. Tiempo de reverberación. Propagación del sonido en el aire libre. Barreras acústicas.

### **TEMA 4: MEDIDA Y EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA**

Instrumentación acústica. Fuentes de ruido ambiental. La medida del ruido: Índices de medida. Protocolos de ensayos. Informes y estudios acústicos. Normativa y legislación aplicable. Ruido en el transporte. Evaluación de ruido ambiental: criterios de calidad. Elaboración de planes de acción.

### **TEMA 5: GESTIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL: MAPAS ACÚSTICOS**

Introducción a la gestión del ruido ambiental: Mecanismos de control, vigilancia e inspección. Planificación urbana: criterios de la calidad acústica. Zonificación acústica. Exigencias de los proyectos acústicos. Mapas estratégicos de ruido.

### **TEMA 6: FUNDAMENTO BÁSICO DE LAS VIBRACIONES**

Fundamento de las vibraciones. Molestia generada por las vibraciones: sus efectos. Normativa.

## 7. Bibliografía

### 7.1 Bibliografía básica:

- (1) Cyril M. Harris, Manual de medidas acústicas y control de ruido, Capítulo 3 “Propagación del sonido al aire libre”, Mc Graw Hill, 1999.
- (2) Malcom, J. Crocker, Handbook of Acoustics, Capítulo 28 “Atmospheric sound propagation”, John Wiley & sons, Inc, New York, 1998.
- (3) Guide du Bruit ISO 9613-2, Attenuation of sound during propagation outdoors, Part2: General method of calculation
- (4) The Netherlands national computation method “Reken-en Meet-voorschrift Railverkeerslawaaai '96, Ministerie Volkshuis-vesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 November 1996”.
- (5) Nouvelle Méthode de Prevision du Bruit (NMPB)-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB).
- (6) Directiva 2002/49/CE, ‘Gestión de ruido ambiental’, 2002, CE.
- (7) Recomendación CE de 06/08/2003, Orientaciones sobre métodos de cálculo para ruido residual, procedente de aeronaves, tráfico rodado/ferroviario y los datos de emisiones correspondientes.
- (8) Canter, L. W., Manual de evaluación de impacto ambiental. McGraw Hill, 1996.
- (9) S. O. Ryding, Environmental Management Handbook.
- (10) Cowan, J. P., Handbook of Environmental Acoustics, Van Nostrand Reinhold, New York, 198.
- (11) BIES, D.A. Engineering noise control: Theory and practice. London: E. and F. N. Spon, 1996.
- (12) WHO. Guidelines for community noise, 1999.
- (13) WG-AEN, “Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure”, CE, 2003.

### 7.2 Bibliografía complementaria:

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

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

#### 8.2.1 Convocatoria I:

En este caso el alumnado será evaluado de la siguiente forma:

**Nota de Teoría (NT):** Calificación obtenida en los exámenes de teoría y problemas de la asignatura. Cada examen constara de, al menos, 5 preguntas teóricas y/o problemas. Se realizaran dos exámenes parciales. En cada uno de ellos se obtendrá una nota, NT1 y NT2, respectivamente. De este modo:  $NT = 0.5*NT1 + 0.5*NT2$ . Para proceder al cálculo de NT realizados los parciales, es necesario que en cada uno de ellos se obtenga una calificación igual o superior a 4 puntos sobre 10.

**Nota de prácticas de laboratorio (NP):** Calificación obtenida a partir de las capacidades y habilidades adquiridas en la realización de las diferentes prácticas de laboratorio.

A su vez esta nota se obtiene como:  $NP = 0.33*NP1 + 0.33*NP2 + 0.33*NP3$  donde: NP1, 2, 3: Calificación obtenida en el primer, segundo y tercer informe científico de prácticas que cada estudiante debe entregar una vez finalizada su realización. La nota mínima en NP para proceder al cálculo de la Nota Final debe ser de 5 puntos sobre 10.

**Actividades académicamente dirigidas (AAD):** Consistirá por un lado, en la realización por parte del estudiante de varias Actividades Académicamente Dirigidas (entre 1 y 3 dependiendo del desarrollo del curso) que versaran sobre el análisis de diferentes casos relacionados con los contenidos de la asignatura. No se requiere nota mínima, si bien las AAD se deben presentar y evaluar durante las semanas de impartición del curso. La calificación AAD será el promedio de las calificaciones obtenidas en las AAD planteadas.

En resumen, la evaluación de la materia se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$NF=0.7*NT+0.2*NP+0.1*AAD$$

#### 8.2.2 Convocatoria II:

Idem convocatoria I

#### 8.2.3 Convocatoria III:

Idem convocatoria I

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Idem convocatoria I

#### 8.3 Evaluación única final:

##### 8.3.1 Convocatoria I:

Los estudiantes podrán acogerse a una evaluación final única que consistirá, en primer lugar, en un examen en el que deberán responder a diferentes cuestiones teóricas y resolver al menos 2 problemas para superar la parte teórica de la asignatura. Posteriormente deberán realizar una prueba escrita en el laboratorio para superar esta parte de la asignatura. En este caso la ponderación de cada apartado será de 80% para la parte teórica y del 20% para la parte de laboratorio.

##### 8.3.2 Convocatoria II:

Idem Convocatoria I

##### 8.3.3 Convocatoria III:

Idem convocatoria I

##### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Idem convocatoria I

9. Organización docente semanal orientativa:							
Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
19-02-2024	0	0	0	0	0		
26-02-2024	0	0	0	0	0		
04-03-2024	0	0	0	0	0		
11-03-2024	2	0	0	0	0		TEMA 1: FUNDAMENTOS FÍSICOS DEL RUIDO
18-03-2024	8	0	6	0	0		TEMA 2: ACÚSTICA FISIOLÓGICA TEMA 3: CONTROL DEL RUIDO
01-04-2024	16	0	0	0	0		TEMA 4: MEDIDA Y EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA TEMA 5: GESTIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL: MAPAS ACÚSTICOS
08-04-2024	8	0	0	0	0		TEMA 5: GESTIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL: MAPAS ACÚSTICOS TEMA 6: FUNDAMENTO BÁSICO DE LAS VIBRACIONES
15-04-2024	0	0	0	0	0		
22-04-2024	0	0	0	0	0		
29-04-2024	0	0	0	0	0		
06-05-2024	0	0	0	0	0		
13-05-2024	0	0	0	0	0		
20-05-2024	0	0	0	0	0		
27-05-2024	0	0	0	0	0		
03-06-2024	0	0	0	0	0		
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		



FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

RADIACIONES EN EL MEDIO AMBIENTE

**Denominación en Inglés:**

Environmental Radiations

**Código:**

1062107

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Optativa

**Horas:**

**Totales**

**Presenciales**

**No Presenciales**

**Trabajo Estimado**

100

30

70

**Créditos:**

**Grupos Reducidos**

**Grupos Grandes**

**Aula estándar**

**Laboratorio**

**Prácticas de campo**

**Aula de informática**

3.15

0

0.85

0

0

**Departamentos:**

CIENCIAS INTEGRADAS

**Áreas de Conocimiento:**

FISICA APLICADA

**Curso:**

1º - Primero

**Cuatrimestre**

Segundo cuatrimestre



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

<b>Nombre:</b>	<b>E-mail:</b>	<b>Teléfono:</b>
* Juan Pedro Bolivar Raya	bolivar@dfaie.uhu.es	959 219 793
Juan Luis Aguado Casas	aguado@dfaie.uhu.es	959 219 781
Fernando Mosqueda Pena	fernando.mosqueda@dfa.uhu.es	959 219 795
<b>Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )</b>		
Ver la página web del departamento: <a href="http://www.uhu.es/dci">www.uhu.es/dci</a>		

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

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

#### Contenidos Mínimos

Fundamentos de radiactividad. Tipos de radiactividad: natural y artificial. Interacción de la radiación con la materia. Detección y medida de la radiación. Dosimetría. Vigilancia y control de la radiactividad. Protección radiológica. Energía Nuclear. Fuentes de campos electromagnéticos. Exposición y protección a los campos electromagnéticos. Legislación. Visita a una instalación radiactiva.

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

Basics of radioactivity. Types of radioactivity: natural and artificial. Interaction of radiation with matter. Detection and measurement of radiation. Dosimetry. Surveillance and control of the environmental radioactivity. Radiological protection. Nuclear energy. Sources of electromagnetic fields. Exposure and protection to electromagnetic fields. Legislation. Visit to a radioactive facility.

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

El Máster en Tecnología Ambiental tiene como objetivo central preparar profesionales capaces de dirigir proyectos y actividades para la prevención y remediación ambiental, aplicación de ingenierías para la mejora y optimización de los procesos industriales, así como desarrollar proyectos de I+D para la comprensión del comportamiento de contaminantes en el medio ambiente. Por tanto, la normativa actual y las competencias profesionales requieren de un conocimiento técnico de la medida y comportamiento de las radiaciones en el medio ambiente.

#### 2.2 Recomendaciones

No hay requisitos previos para cursar la asignatura, aunque obviamente los estudiantes capacitados son aquellos que hayan cursado grados en ciencias experimentales o de ingeniería.

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

1. Comprender la naturaleza, interacción y efectos de las radiaciones ionizantes no ionizantes (campos electromagnéticos)
2. Adquirir los conocimientos necesarios de dosimetría y radioprotección.

3. Manipular y preparar fuentes radiactivas
4. Comunicar adecuadamente los riesgos de las radiaciones (ionizantes y no ionizantes)
5. Conocer la red de vigilancia de la radiactividad ambiental (centrales nucleares, española y europea)
6. Ser capaz de discutir la problemática radiológica con expertos.
7. Conocer el fundamento y saber utilizar los instrumentos básicos de medida de radiaciones

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

##### 4.1 Competencias específicas:

**CE1:** Ser capaz de aplicar los conceptos científicos y herramientas de tratamiento de datos adecuadas en el diagnóstico y solución de problemas ambientales, y a partir de los resultados obtenidos encontrar su relación con las tecnologías adecuadas

**CE2:** Analizar sistemas, problemas ambientales y su resolución mediante modelos, así como evaluar los mismos

**CE3:** Poseer habilidades básicas de métodos de instrumentación y técnicas de tratamiento de datos para la determinación de parámetros relevantes para el análisis de problemas ambientales

**CE6:** Plantear de forma práctica, según la legislación ambiental aplicable, los instrumentos de gestión ambiental y de evaluación de riesgos de ambientales

**CE8:** Valorar la aplicación de medidas para la prevención de la contaminación y la recuperación, protección y mejora de la calidad ambiental

**CE4:** Identificar, definir y desarrollar la solución tecnológica y de gestión apropiada a un problema ambiental

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

**CB10:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**CB6:** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

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

**CB8:** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus

conocimientos y juicios

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

**CG2:** Conceptualizar la ingeniería en el marco ambiental y del desarrollo sostenible

**CG6:** Identificar, enunciar y analizar integralmente problemas ambientales

**CG5:** Poseer la habilidad de diseñar procesos y productos aplicando el uso de las técnicas apropiadas para minimizar los impactos ambientales, tales como las tecnologías mejores disponibles, análisis del ciclo de vida, etc.

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa
- Sesiones de Resolución de Problemas
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de
- Sesiones de Campo de aproximación a la ciencia y la tecnología
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado:
- Actividades de Evaluación y Autoevaluación
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante

### 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase magistral participativa
- Prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática
- Visita a instalaciones relacionadas con la tecnología ambiental
- Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos
- Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes
- Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos
- Evaluaciones y exámenes

### 5.3 Desarrollo y Justificación:

## Resultados de aprendizaje

1. Comprender la naturaleza, interacción y efectos de las radiaciones ionizantes no ionizantes (campos electromagnéticos)
2. Adquirir los conocimientos necesarios de dosimetría y radioprotección.
3. Manipular y preparar fuentes radiactivas
4. Comunicar adecuadamente los riesgos de las radiaciones (ionizantes y no ionizantes)
5. Conocer la red de vigilancia de la radiactividad ambiental (centrales nucleares, española y europea)
6. Ser capaz de discutir la problemática radiológica con expertos.
7. Conocer el fundamento y saber utilizar los instrumentos básicos de medida de radiaciones.

## 6. Temario Desarrollado

### Temario

Tema 1. Fundamentos de radiactividad. Estabilidad nuclear. Naturaleza de la radiactividad. Leyes de desintegración radiactiva. Tipos de radiactividad. (IGA)

Tema 2. Medida de las radiaciones ionizantes (RI). Interacción de la radiación con la materia. (IGA)

Tema 3. Detección y medida de la radiación. Tipos de detectores. (JPB/IGA)

Tema 4. Aplicaciones de las radiaciones ionizantes. Aplicaciones médicas de las radiaciones ionizantes. Aplicaciones industriales. Aplicaciones ambientales; radiotrazadores, datación. Hidrogeología, etc.). (JPB)

Tema 5. Dosimetría y Criterios de Protección Radiológica. Introducción. Magnitudes y unidades radiológicas. Efectos de las radiaciones ionizantes. Principios de la Protección Radiológica. Aplicación a instalaciones radiactivas. Gestión de residuos. (JLA)

Tema 6. Fuentes de campos electromagnéticos. Origen de los campos electromagnéticos. Niveles ambientales. Sistemas de detección de campos electromagnéticos. (JPS)

Tema 7. Exposición a los campos electromagnéticos. Sensibilidad de los seres vivos y efectos biológicos de los campos electromagnéticos. Estudios sobre bioelectromagnetismo. Aplicaciones médicas de los campos electromagnéticos. (JPS)

Tema 8. Protección y legislación frente a los campos electromagnéticos. Control y protección frente a los CEM. Legislación y normativa. Aplicación en España de la Recomendación 199/519/CE. (JPS)

Tema 9. Percepción social de los riesgos asociados a los CEM. El principio de precaución y la comunicación del riesgo. Medidas de protección y compatibilidad electromagnética. (JPS)

## Prácticas de laboratorio

P1. Puesta a punto de un contador Geiger Müller (GM). Estudio de factores que afectan a la Dosis. Plateau y tensión de trabajo del GM. Fondo, tiempo muerto y eficiencia de un detector GM. Variación de la intensidad con el blindaje. (FMP)

P2. Radioquímica y espectrometría alfa con detectores de silicio de tipo PIPS; Aplicación para la medida de isótopos de U (234,235,238U) y 210Po) en agua de consumo. (JPB)

P3. Práctica de radiaciones no ionizantes. Medida de radiofrecuencia y microondas. Medida del impacto ambiental (tanto en el exterior como en el interior de edificios), con antenas emisoras (radio, televisión, radares, telefonía móvil). (JPS)

## 7. Bibliografía

### 7.1 Bibliografía básica:

- Michael Pöschl y Leo M.L. Nollet (2007). Radionuclide Concentrations in Food and the Environment. Taylor & Francis.
- George Saw (2007). Radioactivity in the Terrestrial Environment. Elsevier
- J. E. Turner (2007). Atoms, Radiation, and Radiation Protection. Willey.
- M. L'Annunziata (2003). Handbook of Radioactivity Analysis. Academic Press.
- G C. Lowenthal & P. L. Airey (2001). Practical Applications Of Radioactivity and Nuclear Radiations. Cambridge University Press.
- Lieser K.H. (2001). Nuclear and Radiochemistry. Fundamentals and Applications. Willey.
- Vlado Valkovic (2000). Radioactivity in the Environment. Elsevier.
- G. Knoll (2000). Radiation Detection and Measurement. 3rd edition. John Wiley& sons, New York.
- Ortega y J. Jorba (eds.) (1996). Radiaciones ionizantes. Utilización y riesgos. (1 y 2). Edicions UPC, Barcelona.
- Council Recommendation of 12 July 1999 on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz). Official Journal of the European Communities (1999/519/EC).
- International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (1994). Guidelines on Limits of Exposure to Static Magnetic Fields. Health Physics 66 (1), pp 100-106.
- International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (1998). Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields. Health Physics 74, pp 494- 522.
- Orden CTE/23/2002, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones. BOE núm. 11, 12/01/2002.
- Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. BOE num. 234, 29/09/2001. R.D. 1066/2001.

### 7.2 Bibliografía complementaria:

No procede

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

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

#### 8.2.1 Convocatoria I:

- Asistencia y participación en las clases presenciales (10%).
- Realización de Prácticas de Laboratorio (30%).
- Examen (60%).

#### 8.2.2 Convocatoria II:

- Asistencia y participación en las clases presenciales (10%).
- Realización de Prácticas de Laboratorio (30%).
- Examen (60%).

#### 8.2.3 Convocatoria III:

- Asistencia y participación en las clases presenciales (10%).
- Realización de Prácticas de Laboratorio (30%).
- Examen (60%).

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

- Asistencia y participación en las clases presenciales (10%).
- Realización de Prácticas de Laboratorio (30%).
- Examen (60%).

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

Examen (100%).

#### 8.3.2 Convocatoria II:

Examen (100%).

#### 8.3.3 Convocatoria III:

Examen (100%).

8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Examen (100%).



**9. Organización docente semanal orientativa:**

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
19-02-2024	0	0	2	0	0	Laboratorio	Geiger-Muller
26-02-2024	0	0	2	0	0	Laboratorio	Radioquímica
04-03-2024	2	0	0	0	0	Tema 1	Tema 1
11-03-2024	2	0	0	0	0	Tema 1	Tema 1
18-03-2024	4	0	0	0	0	Tema 2	Tema 2
01-04-2024	4	0	0	0	0	Tema 3	Tema 3
08-04-2024	2	0	0	0	0	Tema 4	Tema 4
15-04-2024	4	0	0	0	0	Tema 5	Tema 5
22-04-2024	4	0	0	0	0	Tema 6	Tema 6
29-04-2024	4	0	0	0	0	Tema 7	Tema 7
06-05-2024	0	0	0	0	0		
13-05-2024	0	0	0	0	0		
20-05-2024	0	0	0	0	0		
27-05-2024	0	0	0	0	0		
03-06-2024	0	0	0	0	0		

**TOTAL            26            0            4            0            0**



FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

BIOINGENIERÍA APLICADA AL MEDIO AMBIENTE

**Denominación en Inglés:**

APPLIED BIOENGINEERING TO THE ENVIRONMENT

**Código:**

1062108

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Optativa

**Horas:**

	<b>Totales</b>	<b>Presenciales</b>	<b>No Presenciales</b>
<b>Trabajo Estimado</b>	100	30	70

**Créditos:**

<b>Grupos Grandes</b>	<b>Grupos Reducidos</b>			
	<b>Aula estándar</b>	<b>Laboratorio</b>	<b>Prácticas de campo</b>	<b>Aula de informática</b>
3.25	0	0.3	0.45	0

**Departamentos:**

QUIMICA.PROF. JOSE CARLOS VILCHEZ MARTIN

CIENCIAS INTEGRADAS

**Áreas de Conocimiento:**

BIOQUIMICA Y BIOLOGIA MOLECULAR

BIOLOGIA CELULAR

**Curso:**

1º - Primero

**Cuatrimestre**

Segundo cuatrimestre

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

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Francisco Cordoba Garcia	fcordoba@dbasp.uhu.es	959 219 896
Antonio Luis Canalejo Raya	antonio.canalejo@dbasp.uhu.es	
Rafael Torronteras Santiago	torronte@dcaf.uhu.es	959 219 891
Francisco Juan Navarro Roldan	fnavarro@dbasp.uhu.es	959 219 880
Ines Garbayo Nores	garbayo@dqcm.uhu.es	

### Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )

**FCG** TUTORÍAS PRESENCIALES: lunes, martes y miércoles de 12-14 h

Despacho: Fac. CC. Experimentales - Planta 3ª - Núcleo 4 - Puerta 2

**ACR** TUTORÍAS PRESENCIALES: martes: 12 a 14 h. y 16 a 18 h y miércoles: 12 a 14 h.

Despacho: Fac. CC. Experimentales - Planta 4ª - Núcleo 4 - Puerta 3

**FNR** TUTORÍAS PRESENCIALES: lunes, martes y miércoles de 12 a 14 h.

Despacho: Fac. CC. Experimentales - Planta 4ª - Núcleo 4 - Puerta 4

**RTS** TUTORÍAS PRESENCIALES: Lunes, miércoles y viernes de 12 a 14 h.

Despacho: Fac. CC. Experimentales - Planta 3ª - Núcleo 4 - Puerta 9

## **DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA**

### **1. Descripción de Contenidos:**

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

Concepto, desarrollo, instrumentación, tecnologías y aplicaciones medioambientales de la Bioingeniería.

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

Concept, development, instrumentation, technologies and environmental applications of Bioengineering.

### **2. Situación de la asignatura:**

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

Asignatura optativa del Máster de Tecnología Ambiental

#### 2.2 Recomendaciones

Es conveniente tener conocimientos básicos de Biología.

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

- Reconocer la importancia de la bioingeniería para el estudio, análisis y mejora del medio ambiente.

- Conocer los fundamentos biológicos que hacen posible la aplicación de la bioingeniería en el estudio, análisis y remediación del medio ambiente.
- Conocer la diferente instrumentación utilizada en bioingeniería ambiental.
- Conocer las diferentes tecnologías y procedimientos aplicados en bioingeniería ambiental.
- Conocer y analizar la aplicación de los recursos de la bioingeniería para la resolución de problemas ambientales definidos

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

##### 4.1 Competencias específicas:

**CE1:** Ser capaz de aplicar los conceptos científicos y herramientas de tratamiento de datos adecuadas en el diagnóstico y solución de problemas ambientales, y a partir de los resultados obtenidos encontrar su relación con las tecnologías adecuadas

**CE2:** Analizar sistemas, problemas ambientales y su resolución mediante modelos, así como evaluar los mismos

**CE3:** Poseer habilidades básicas de métodos de instrumentación y técnicas de tratamiento de datos para la determinación de parámetros relevantes para el análisis de problemas ambientales

**CE7:** Caracterizar y comprender los diferentes procesos básicos que actúan y regulan el funcionamiento del medio hídrico, el suelo y la atmósfera

**CE8:** Valorar la aplicación de medidas para la prevención de la contaminación y la recuperación, protección y mejora de la calidad ambiental

**CE4:** Identificar, definir y desarrollar la solución tecnológica y de gestión apropiada a un problema ambiental

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

**CB10:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**CB6:** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

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

**CB8:** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

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

**CG1:** Identificar y aplicar las tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la ingeniería ambiental.

**CG2:** Conceptualizar la ingeniería en el marco ambiental y del desarrollo sostenible

**CG6:** Identificar, enunciar y analizar integralmente problemas ambientales

**CG4:** Ser capaz de dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la ingeniería ambiental

**CG5:** Poseer la habilidad de diseñar procesos y productos aplicando el uso de las técnicas apropiadas para minimizar los impactos ambientales, tales como las tecnologías mejores disponibles, análisis del ciclo de vida, etc.

**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 su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con un alto componente de transferencia del conocimiento

**CT5:** Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando, al nivel requerido, las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2).

**CT4:** Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional, con objeto de saber actuar conforme a los principios de respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres y respeto y promoción de los Derechos Humanos, así como los de accesibilidad universal de las personas discapacitadas, de acuerdo con los principios de una

cultura de paz, valores democráticos y sensibilización medioambiental.

**CT3:** Desarrollar una actitud y una aptitud de búsqueda permanente de la excelencia en el quehacer académico y en el ejercicio profesional futuro.

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa
- Sesiones de Resolución de Problemas
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de
- Sesiones de Campo de aproximación a la ciencia y la tecnología
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado:
- Actividades de Evaluación y Autoevaluación
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante

### 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase magistral participativa
- Prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática
- Visita a instalaciones relacionadas con la tecnología ambiental
- Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes
- Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos
- Evaluaciones y exámenes

### 5.3 Desarrollo y Justificación:

## 6. Temario Desarrollado

- Tema 1. Concepto: definición, desarrollo histórico y aplicaciones.
- Tema 2. Instrumentación y tecnologías.
- Tema 3. Ingeniería microbiana
- Tema 4. Ingeniería celular.
- Tema 5. Organismos transgénicos.

Tema 6. Biosensores.

Tema 7. Modelización y control de procesos biológicos.

## 7. Bibliografía

### 7.1 Bibliografía básica:

Se sugieren dos textos de Biología general, para conocer y comprender conceptos básicos.

CURTIS, SUE BARNES, SCHNEK y FLORES (2000). *Biología* (pp 1043-1372) Médica Panamericana, Madrid.

SOLOMON, BERG, MARTIN y VILLEE. (2001). *Biología*. Interamericana McGraw- Hill. Madrid.

### 7.2 Bibliografía complementaria:

1. Alexander M (1994) Biodegradation and Bioremediation. Academic Press, New York.
2. Barnum S (1998) Biotechnology: an Introduction. Wadsworth Publishing Company, New York.
3. Bickersstaff G (1997) Immobilization of Enzymes and Cells. Humana Press, New Jersey.
4. Fiechter A (1995) Microbial and Enzymatic Bioproducts. Springer-Verlag, Berlin.
5. Hammond J, Garvey P (2000) Plant Biotechnology. Springer-Verlag, Berlin.
6. Hincee RE, Alleman BC, Hoeppele RE, Miller RN (1994) Hydrocarbon bioremediation. Lewis Publishers, Boca Raton.
7. Hobbelink H (1991) Biotechnology and the Future of World Agriculture. Zed Books, Londres.
8. Hurst CJ, Knudsen GR, McInerney MJ, Stetzeback L, Walter MV (1997) Manual of Environmental Microbiology. American Society of Microbiology, Washington.
9. Lee B (1996) Fundamentos de Biotecnología de los Alimentos. Acribia, Zaragoza.
10. Serrano M, Pinol T (1991) Biotecnología Vegetal. Síntesis, Madrid.
11. Trevan MD, Boffey S, Goulding KH (1990) Biotechnology: the Biological Principles. Open University Press, New York.
12. Webb C, Dervakos G (1996) Studies in viable cell immobilization. Academic Press, Austin.
13. Wijffels RH, Buitelaar RM, Bucke C, Tramper J (1996) Immobilized Cells: Basics and Applications. Elsevier, Amsterdam.
14. Wittich RM (1998) Biodegradation of Dioxins and Furans. Springer-Verlag, Berlin.





## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

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

#### 8.2.1 Convocatoria I:

Asistencia a clase (20%),  
Asistencia y realización de practicas laboratorio/campo (20%),  
Realización de Actividades Académicamente Dirigidas (20%),  
Examen tipo test o de preguntas (40%)

#### 8.2.2 Convocatoria II:

Se guardan los puntos adquiridos durante el curso por asistencia (hasta el 40%)  
Realización de Actividades Académicamente Dirigidas (20%) que se encargarán, en su caso, al final del curso,  
Examen tipo test o de preguntas (40%) .

#### 8.2.3 Convocatoria III:

Se guardan los puntos adquiridos durante el curso por asistencia (hasta el 40%)  
Realización de Actividades Académicamente Dirigidas (20%) que se encargarán, en su caso, al final del curso,  
Examen tipo test o de preguntas (40%) .

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Se guardan los puntos adquiridos durante el curso por asistencia (hasta el 40%)

Realización de Actividades Académicamente Dirigidas (20%) que se encargarán, en su caso, al final del curso,

Examen tipo test o de preguntas (40%) .

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

Esto implicará la renuncia expresa a la otra forma de evaluación, sin posibilidad de que el estudiante pueda cambiar de Sistema. Se hará un examen escrito de los contenidos del curso: 10 preguntas de respuesta breve.

#### 8.3.2 Convocatoria II:

Esto implicará la renuncia expresa a la otra forma de evaluación, sin posibilidad de que el estudiante pueda cambiar de Sistema. Se hará un examen escrito de los contenidos del curso: 10 preguntas de respuesta breve.

#### 8.3.3 Convocatoria III:

Esto implicará la renuncia expresa a la otra forma de evaluación, sin posibilidad de que el estudiante pueda cambiar de Sistema. Se hará un examen escrito de los contenidos del curso: 10 preguntas de

respuesta breve.

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Esto implicará la renuncia expresa a la otra forma de evaluación, sin posibilidad de que el estudiante pueda cambiar de Sistema. Se hará un examen escrito de los contenidos del curso: 10 preguntas de respuesta breve.

**9. Organización docente semanal orientativa:**

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
19-02-2024	2	0	0	0	0	Los contenidos en el programa	Tema 1
26-02-2024	4	0	0	0	0	Los contenidos en el programa	Tema 2
04-03-2024	4	0	0	0	0	Los contenidos en el programa	Tema 3
11-03-2024	4	0	0	0	0	Los contenidos en el programa	Tema 4
18-03-2024	2	0	0	0	0	Los contenidos en el programa	Tema 5
01-04-2024	2	0	0	0	0	Los contenidos en el programa	Tema 6
08-04-2024	2	0	0	0	0	Los contenidos en el programa	Tema 7
15-04-2024	0	0	4	6	0	Los expuestos durante la salida	Salida de campo
22-04-2024	0	0	0	0	0		
29-04-2024	0	0	0	0	0		
06-05-2024	0	0	0	0	0		
13-05-2024	0	0	0	0	0		
20-05-2024	0	0	0	0	0		
27-05-2024	0	0	0	0	0		
03-06-2024	0	0	0	0	0		

**TOTAL            20            0            4            6            0**



**un**  
**i** Universidad  
Internacional  
de Andalucía  
**A**



Máster en Tecnología Ambiental

**PATROCINADORES:**



## MÓDULO 2

# INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL

**(Oferta: 16 ECTS)**



FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

PREVENCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

**Denominación en Inglés:**

Environmental assessment

**Código:**

1062109

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Optativa

**Horas:**

	<b>Totales</b>	<b>Presenciales</b>	<b>No Presenciales</b>
<b>Trabajo Estimado</b>	100	30	70

**Créditos:**

<b>Grupos Grandes</b>	<b>Grupos Reducidos</b>			
	<b>Aula estándar</b>	<b>Laboratorio</b>	<b>Prácticas de campo</b>	<b>Aula de informática</b>
3.3	0	0.7	0	0

**Departamentos:**

CIENCIAS AGROFORESTALES

**Áreas de Conocimiento:**

TECNOLOGIAS DEL MEDIO AMBIENTE

**Curso:**

1º - Primero

**Cuatrimestre**

Segundo cuatrimestre

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

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
Maria Encarnacion Gonzalez Algarra	algarra@dcaf.uhu.es	
* Eduardo Cristobal Moreno Cuesta	emoreno@dcaf.uhu.es	

### Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )

Despacho 4.3.2

#### **1- Se incluyen aquí las competencias ya que no se pueden seleccionar en la aplicación:**

##### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Identificar y aplicar las tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la ingeniería ambiental.

CG2 - Conceptualizar la ingeniería en el marco ambiental y del desarrollo sostenible

CG3 - Aplicar la legislación del ámbito ambiental

CG4 - Ser capaz de dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la ingeniería ambiental

CG5 - Poseer la habilidad de diseñar procesos y productos aplicando el uso de las técnicas apropiadas para minimizar los impactos

ambientales, tales como las tecnologías mejores disponibles, análisis del ciclo de vida, etc.

CG6 - Identificar, enunciar y analizar integralmente problemas ambientales

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de

ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos

nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de

una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la

aplicación de sus conocimientos y juicios



CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos

especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de

ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

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 su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso,

con un alto componente de transferencia del conocimiento

CT3 - Desarrollar una actitud y una aptitud de búsqueda permanente de la excelencia en el quehacer académico y en el ejercicio

profesional futuro.

CT4 - Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional, con objeto de saber actuar

conforme a los principios de respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres y respeto y promoción de

CSV: 379454455162322633292333 - Verificable en <https://sede.educacion.gob.es/cid> y Carpeta Ciudadana <https://sede.administracion.gob.es>

Identificador : 4310122

42 / 77

los Derechos Humanos, así como los de accesibilidad universal de las personas discapacitadas, de acuerdo con los principios de una

cultura de paz, valores democráticos y sensibilización medioambiental.

CT5 - Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando, al nivel requerido, las

Competencias Informáticas e Informacionales (CI2).

### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Ser capaz de aplicar los conceptos científicos y herramientas de tratamiento de datos adecuadas en el diagnóstico y solución

de problemas ambientales, y a partir de los resultados obtenidos encontrar su relación con las tecnologías adecuadas

CE2 - Analizar sistemas, problemas ambientales y su resolución mediante modelos, así como evaluar los mismos

CE3 - Poseer habilidades básicas de métodos de instrumentación y técnicas de tratamiento de datos para la determinación de

parámetros relevantes para el análisis de problemas ambientales

CE5 - Dimensionar sistemas de tratamiento convencionales y plantear su balance de masa y energía (sólidos, líquidos y gaseosos)

CE6 - Plantear de forma práctica, según la legislación ambiental aplicable, los instrumentos de gestión ambiental y de evaluación de

riesgos de ambientales

CE8 - Valorar la aplicación de medidas para la prevención de la contaminación y la recuperación, protección y mejora de la calidad

ambiental

**2-Se incluyen aquí las actividades formativas ya que no se pueden seleccionar en la aplicación**

ACTIVIDAD FORMATIVA

Sesiones de Teoría sobre los contenidos

del Programa

Sesiones de Resolución de Problemas

Sesiones Prácticas en Laboratorios

Especializados o en Aulas de

Sesiones de Campo de aproximación a la

ciencia y la tecnología

Actividades Académicamente Dirigidas

por el Profesorado:

Actividades de Evaluación y

Autoevaluación

Trabajo Individual/Autónomo del

Estudiante

**3-Se ponen las metodologías docentes ya que no permite incluirlas la aplicación**

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Clase magistral participativa

Prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática

Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos

Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes

Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos

Evaluaciones y exámenes

**4- Se incluyen los sistemas de evaluación por las mismas razones de los puntos anteriores**

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Examen de Teoría/Problemas

Defensa de Prácticas

Defensa de Trabajos e Informes Escritos

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

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

Esta asignatura proporciona las competencias básicas en evaluación ambiental, tanto en evaluación ambiental estratégica de planes y programas como de evaluación de impacto ambiental de proyectos.

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

This subject provides the basic competences in environmental assessment, both in strategic environmental assessment of plans and programmes and in environmental impact assessment of projects.

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

En muchas facetas de la vida profesional en tecnología ambiental es necesario un conocimiento de la Evaluación de impacto ambiental, por ejemplo, en elaboración de estudios de impacto ambiental, diagnósticos e informes medioambientales, control, autorizaciones y licencias ambientales de actividades, estudios y diversidad y paisajismo, etc.

#### 2.2 Recomendaciones

Ninguno

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

Entender el medio ambiente en el marco de la EIA .Conocer los procedimientos de EIA a nivel internacional, estatal y andaluz como ejemplo de Comunidad Autónoma .Estudiar casos prácticos sobre dichos procedimientos. Conocer el contenido de los Estudios de Impacto Ambiental y analizar casos prácticos

### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

#### 4.1 Competencias específicas:

**CE1:** Ser capaz de aplicar los conceptos científicos y herramientas de tratamiento de datos

adecuadas en el diagnóstico y solución de problemas ambientales, y a partir de los resultados obtenidos encontrar su relación con las tecnologías adecuadas

**CE2:** Analizar sistemas, problemas ambientales y su resolución mediante modelos, así como evaluar los mismos

**CE3:** Poseer habilidades básicas de métodos de instrumentación y técnicas de tratamiento de datos para la determinación de parámetros relevantes para el análisis de problemas ambientales

**CE6:** Plantear de forma práctica, según la legislación ambiental aplicable, los instrumentos de gestión ambiental y de evaluación de riesgos de ambientales

**CE8:** Valorar la aplicación de medidas para la prevención de la contaminación y la recuperación, protección y mejora de la calidad ambiental

**CE4:** Identificar, definir y desarrollar la solución tecnológica y de gestión apropiada a un problema ambiental

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

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

**CB8:** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

**CG1:** Identificar y aplicar las tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la ingeniería ambiental.

**CG6:** Identificar, enunciar y analizar integralmente problemas ambientales

**CG5:** Poseer la habilidad de diseñar procesos y productos aplicando el uso de las técnicas apropiadas para minimizar los impactos ambientales, tales como las tecnologías mejores disponibles, análisis del ciclo de vida, etc.

**CG3:** Aplicar la legislación del ámbito ambiental

**CT5:** Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando, al nivel requerido, las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2).

**CT4:** Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional, con objeto de saber actuar conforme a los principios de respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres y respeto y promoción de los Derechos Humanos, así como los de accesibilidad universal de las personas discapacitadas, de acuerdo con los principios de una cultura de paz, valores democráticos y sensibilización medioambiental.

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa
- Sesiones de Resolución de Problemas
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado:

### 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase magistral participativa
- Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos
- Evaluaciones y exámenes

### 5.3 Desarrollo y Justificación:

Se han considerado las actividades y metodologías seleccionadas anteriormente las mas adecuadas en la impartición de la asignatura ya que son las que mejor enlazan con esta materia eminentemente aplicada

## 6. Temario Desarrollado

### Teórico

Tema 1.- Justificación y principios de la Evaluación Ambiental Estratégica (E.A.E). Legislación aplicable. Objetivos y definición de la Evaluación Ambiental Estratégica. (E.A.E) y desarrollo sostenible. Situación actual de la E.A.E. (TAB)

Tema 2.- Fases y Metodología en el proceso de E.A.E .Evaluación Preliminar. Análisis de Planes, Políticas y Programas (PPP). Análisis del ámbito afectado. Identificación y evaluación de los efectos del PPP. Medidas complementarias y recomendaciones. Diseño de un sistema de seguimiento. Participación pública (TAB)

Tema 3.- Introducción a la Evaluación de Impacto Ambiental (E.I.A). Marco conceptual y evolución histórica de la E.I.A. Importancia y utilidad de la E.I.A como instrumento de desarrollo sostenible. (EGA)

Tema 4.- Legislación de Evaluación de Impacto Ambiental. Precedentes: la NEPA DE los Estados Unidos. Legislación Internacional. Legislación de la U.E. Legislación del Estado Español. Legislación Autonómica (EGA)

Tema 5.- Fases previas en la E.I.A: Screening y Scoping. Etapas en la aplicación del screening. Herramientas de screening: Listas de chequeo. Procedimiento de Scoping. Herramientas de

Scoping.(EMC)

Tema 6.- Estudio de Impacto Ambiental: Metodología y Contenidos Descripción del proyecto y sus acciones. Consideración de alternativas. Inventario del medio. Metodologías de Evaluación de Impacto Ambiental. Medidas protectoras, correctoras y compensatorias. Plan de Vigilancia Ambiental (EMC y MAC)

Tema 7.- Efectos de la Directiva Comunitaria IPPC. Concepto de mejor tecnología disponible. Directiva comunitaria IPPC: repercusiones para los proyectos medioambientales. (MAC)

Laboratorio:

BLOQUE I: Prácticas de revisión y mejora de un estudio de impacto

1- Realización de la fase de Screening de un Proyecto

2- Realización de la fase de Scoping de un Proyecto

3- Estudio de Impacto Ambiental: Descripción del proyecto y sus acciones, consideración de alternativas

4- Estudio de Impacto Ambiental: Inventario Ambiental

5- Estudio de Impacto Ambiental: Identificación y valoración de impactos

6- Estudio de Impacto Ambiental: Medidas protectoras y correctoras

7- Estudio de Impacto Ambiental: Programa de Vigilancia Ambiental

8- Estudio de Impacto Ambiental: Documento de síntesis y calidad de presentación del estudio

BLOQUE II: Prácticas de problemas

9- Problemas de aplicación de metodologías de E.I.A. y E.A.E

## 7. Bibliografía

### 7.1 Bibliografía básica:

- Oñate, J et al. 2002. Evaluación Ambiental Estratégica. Ed. Mundiprensa.Madrid
- Garmendia, S et al. 2005. Evaluación de Impacto Ambiental. Ed. Pearson.Madrid
- Conesa Fdez-Vítora V. 1997. Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. Ed. Mundiprensa. Madrid.
- Gómez Orea D. 1994. Evaluación de Impacto Ambiental. Ed. Agrícola Española S.A. Madrid

### 7.2 Bibliografía complementaria:

- Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. 1989. Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental. Carreteras y ferrocarriles. Madrid
- Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. 1989. Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental. Aeropuertos. Madrid
- Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. 1989. Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental. Grandes presas .Madrid
- Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. 1989. Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental. Repoblaciones forestales. Madrid



## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas
- Defensa de Prácticas

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

#### 8.2.1 Convocatoria I:

La evaluación continua de la asignatura se realizará a través de las siguientes pruebas:

Examen de Teoría/Problemas- 40%

Defensa de Prácticas -30%

Defensa de Trabajos e Informes Escritos- 30%

#### 8.2.2 Convocatoria II:

1- Para los alumnos que se acogieron a la evaluación continua en la primera evaluación ordinaria: En el caso de que el alumno hubiera superado las prácticas y actividades en la primera evaluación ordinaria, estas se guardarían para septiembre. En el caso de que las prácticas y actividades no hubieran sido superadas, el alumno realizará una prueba escrita relativa a los contenidos desarrollados durante las clases prácticas (actividades). En el caso de que el alumno no hubiera superado la prueba escrita en la primera convocatoria se realizará una prueba escrita con las mismas características.

2- Para los alumnos que no se hayan acogido a la evaluación continua en la primera evaluación ordinaria: - Se realizará una prueba escrita sobre todos los contenidos de la asignatura independientemente de la modalidad y metodología con que estos hayan sido impartidos. En esta prueba el alumno puede obtener hasta 10 puntos (sobre 10).

#### 8.2.3 Convocatoria III:

En la tercera evaluación ordinaria y en el resto de convocatorias se realizará una prueba escrita sobre todos los contenidos de la asignatura independientemente de la modalidad y metodología con que estos hayan sido impartidos. En esta prueba el alumno puede obtener hasta 10 puntos (sobre 10).

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

En la tercera evaluación ordinaria y en el resto de convocatorias se realizará una prueba escrita sobre todos los contenidos de la asignatura independientemente de la modalidad y metodología con que estos hayan sido impartidos. En esta prueba el alumno puede obtener hasta 10 puntos (sobre 10).

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

La evaluación única final se realizará mediante una prueba escrita sobre todos los contenidos de la asignatura independientemente de la modalidad y metodología con que estos hayan sido impartidos. En esta prueba el alumno puede obtener hasta 10 puntos(sobre10).

#### 8.3.2 Convocatoria II:

La evaluación única final se realizará mediante una prueba escrita sobre todos los contenidos de la asignatura independientemente de la modalidad y metodología con que estos hayan sido impartidos. En esta prueba el alumno puede obtener hasta 10 puntos(sobre10)

#### 8.3.3 Convocatoria III:

La evaluación única final se realizará mediante una prueba escrita sobre todos los contenidos de la asignatura independientemente de la modalidad y metodología con que estos hayan sido impartidos. En esta prueba el alumno puede obtener hasta 10 puntos(sobre10)

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

La evaluación única final se realizará mediante una prueba escrita sobre todos los contenidos de la asignatura independientemente de la modalidad y metodología con que estos hayan sido impartidos. En esta prueba el alumno puede obtener hasta 10 puntos(sobre10)

**9. Organización docente semanal orientativa:**

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
19-02-2024	0	0	0	0	0		
26-02-2024	0	0	0	0	0		
04-03-2024	0	0	0	0	0		
11-03-2024	0	0	0	0	0		
18-03-2024	0	0	0	0	0		
01-04-2024	0	0	0	0	0		
08-04-2024	17	0	3	0	0		
15-04-2024	16	0	4	0	0		
22-04-2024	0	0	0	0	0		
29-04-2024	0	0	0	0	0		
06-05-2024	0	0	0	0	0		
13-05-2024	0	0	0	0	0		
20-05-2024	0	0	0	0	0		
27-05-2024	0	0	0	0	0		
03-06-2024	0	0	0	0	0		

**TOTAL            33            0            7            0            0**



FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

**Denominación en Inglés:**

Environmental Management Systems

**Código:**

1062110

**Tipo Docencia:**

No Presencial

**Carácter:**

Optativa

**Horas:**

	<b>Totales</b>	<b>Presenciales</b>	<b>No Presenciales</b>
<b>Trabajo Estimado</b>	100	40	60

**Créditos:**

<b>Grupos Grandes</b>	<b>Grupos Reducidos</b>			
	<b>Aula estándar</b>	<b>Laboratorio</b>	<b>Prácticas de campo</b>	<b>Aula de informática</b>
3.4	0	0	0	0.6

**Departamentos:**

DIRECCION DE EMPRESAS Y MARKETING

ING.ELECT. Y TERMICA, DE DISEÑO Y PROY.

**Áreas de Conocimiento:**

ORGANIZACION DE EMPRESA

PROYECTOS DE INGENIERIA

**Curso:**

1º - Primero

**Cuatrimestre**

Primer cuatrimestre

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

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Angel Isidro Mena Nieto	mena@didp.uhu.es	959 217 444

### Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )

Tutorías martes de 17.30 a 19 horas y miércoles de 10 a 14.30 en el despacho ETP 359 de la ETSI. También pueden contactar conmigo mediante email: mena@uhu.es.

El resto es profesorado externo :

Dr. Agustín Ortega García (Complejo Hospitalario Juan Ramón Jiménez). agustin.ort@hotmail.com

D. Alfonso Domínguez Hernández (consultor independiente). consultoria@alfonso-dominguez.com

Dr. Antonio Sánchez Herguedas (Universidad de Sevilla), antoniosh@us.es

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

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

Los Sistemas de Gestión Ambiental. Casos prácticos de Implantación y funcionamiento en Centros Hospitalarios y en empresas industriales. Auditorías Ambientales. Herramientas de Gestión Ambiental basadas en el Análisis de Ciclo de Vida.

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

Environmental Management Systems. Study Cases of implementation and operation in Hospitals and industrial companies. Environmental audits. Environmental Management tools based on Life Cycle Analysis.

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

Esta asignatura aporta una formación transversal muy útil para todas las especialidades del Master, ya que los alumnos muy probablemente tengan que desarrollar su actividad profesional futura en organizaciones donde exista un Sistema de Gestión Ambiental certificado.

#### 2.2 Recomendaciones

Se utilizará la plataforma "Moodle" de la UHU como soporte de comunicación con el alumnado. A través de ella se tendrá acceso al material didáctico utilizado en clase, así como los problemas y ejercicios a resolver. Las clases se grabarán y se subirán a la plataforma para que el alumnado pueda revisarlas y usarlas para mejorar su aprendizaje.

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

1. Mostrar las obligaciones en materia de medio ambiente del sector empresarial y las implicaciones administrativo-procedimentales de tales obligaciones.
2. Poner en práctica una Revisión Ambiental Inicial y saber plantear la implantación de un sistema de gestión ambiental según la norma internacional ISO 14001 y el Reglamento EMAS.
3. Mostrar y manejar las técnicas de auditoría ambiental y las herramientas de gestión ambiental para empresas, tales como el Análisis del ciclo de vida, el Ecodiseño y las Ecoetiquetas.

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

##### 4.1 Competencias específicas:

**CE1:** Ser capaz de aplicar los conceptos científicos y herramientas de tratamiento de datos adecuadas en el diagnóstico y solución de problemas ambientales, y a partir de los resultados obtenidos encontrar su relación con las tecnologías adecuadas

**CE2:** Analizar sistemas, problemas ambientales y su resolución mediante modelos, así como evaluar los mismos

**CE3:** Poseer habilidades básicas de métodos de instrumentación y técnicas de tratamiento de datos para la determinación de parámetros relevantes para el análisis de problemas ambientales

**CE6:** Plantear de forma práctica, según la legislación ambiental aplicable, los instrumentos de gestión ambiental y de evaluación de riesgos de ambientales

**CE8:** Valorar la aplicación de medidas para la prevención de la contaminación y la recuperación, protección y mejora de la calidad ambiental

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

**CB10:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**CB6:** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

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

**CB8:** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

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

**CG2:** Conceptualizar la ingeniería en el marco ambiental y del desarrollo sostenible

**CG4:** Ser capaz de dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la ingeniería ambiental

**CG5:** Poseer la habilidad de diseñar procesos y productos aplicando el uso de las técnicas apropiadas para minimizar los impactos ambientales, tales como las tecnologías mejores disponibles, análisis del ciclo de vida, etc.

**CG3:** Aplicar la legislación del ámbito 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 su ámbito temático, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con un alto componente de transferencia del conocimiento

**CT5:** Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando, al nivel requerido, las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2).

**CT4:** Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional, con objeto de saber actuar conforme a los principios de respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres y respeto y promoción de los Derechos Humanos, así como los de accesibilidad universal de las personas discapacitadas, de acuerdo con los principios de una cultura de paz, valores democráticos y sensibilización medioambiental.

**CT3:** Desarrollar una actitud y una aptitud de búsqueda permanente de la excelencia en el quehacer académico y en el ejercicio profesional futuro.

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa
- Sesiones de Resolución de Problemas
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado:
- Actividades de Evaluación y Autoevaluación
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante

### 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase magistral participativa
- Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos
- Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes
- Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos
- Evaluaciones y exámenes



## 6. Temario Desarrollado

### TEMA 1: SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL (Dr. Ángel Mena Nieto)

1.1 Normalización y Certificación.

1.2 Visión general de los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA).

1.3. Normas ISO y EMAS.

### TEMA 2. CASOS PRÁCTICOS DE IMPLANTACIÓN (D. Alfonso Domínguez Hernández y Dr. Agustín Ortega García)

2.1. Revisión Inicial Ambiental (RIA).

2.2. Identificación y evaluación de aspectos ambientales

2.3. Implantación y funcionamiento de un SGA

2.4. Seguimiento y mediciones.

2.5 Certificación de laboratorios y entidades

2.6. Objetivos y Metas y Revisión por la Dirección

2.7. Comunicación, concienciación y formación ambiental

2.8. SGA y Sistemas Integrados de Gestión (SIG)

### TEMA 3: AUDITORÍAS AMBIENTALES (AA). (D. Alfonso Domínguez Hernández)

3.1. Definición y tipos de Auditores medioambientales

3.2. Auditorías internas: programación, formación de auditores y realización

3.3. Instrumentos y procedimientos de las Auditorías ambientales

3.4. Auditorias y procedimiento de certificación

3.5. Condiciones físicas

3.6. Conclusiones, informes y plan de acciones correctivas

3.7. Casos prácticos

### TEMA 4: COMPLEMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL (Dr. Ángel Mena Nieto y Antonio Sanchez Herguedas).

3.1. Responsabilidad social corporativa

3.2. Análisis del ciclo de vida (ACV)

3.3. Huella de Carbono, Ecoetiquetado y Ecoproductos.

3.4 . Análisis de criticidad en riesgos ambientales.

PRÁCTICAS: Planificación y realización de una revisión ambiental inicial. Diseño e implantación de procedimientos.

## 7. Bibliografía

### 7.1 Bibliografía básica:

ISO 14001:2015. Environmental management systems - Requirements with guidance for use

ISO 14004:2016 Environmental management systems - General guidelines on implementation

ISO 14006:2020 Environmental management systems - Guidelines for incorporating ecodesign

### 7.2 Bibliografía complementaria:

ISO 14007:2019 Environmental management - Guidelines for determining environmental costs and benefits

ISO 14008:2019 Monetary valuation of environmental impacts and related environmental aspects

ISO 14040:2006 Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework

ISO 14044:2006 Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines

ISO 14045:2012 Environmental management - Eco-efficiency assessment of product systems - Principles, requirements and guidelines

ISO 19011:2018 Guidelines for auditing management systems

ISO 14015:2022 Environmental management — Guidelines for environmental due diligence assessment

ISO 14016:2022 Environmental management — Guidelines on the assurance of environmental reports

ISO 14064-1:2018 Greenhouse gases — Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals

ISO 14064-2:2019 Greenhouse gases — Part 2: Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements

ISO 14064-3:2019 Greenhouse gases — Part 3: Specification with guidance for the verification and validation of greenhouse gas statements

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

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

#### 8.2.1 Convocatoria I:

Examen de Teoría/Problemas: 65% de la nota final

Entrega de Prácticas y de Trabajos e Informes Escritos: Planificación y realización de una revisión ambiental inicial (15% de la nota final). Diseño e implantación de procedimientos ambientales (20% de la nota final)

Para aprobar la asignatura es necesario aprobar las dos partes por separado.

#### 8.2.2 Convocatoria II:

Los mismos que en la Convocatoria I

#### 8.2.3 Convocatoria III:

Los mismos que en la Convocatoria I

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Los mismos que en la Convocatoria I

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

Los estudiantes podrán acogerse a una evaluación final única que consistirá en un examen presencial exhaustivo en el que primero deberán responder a 10 cuestiones teóricas y a dos problemas sobre la materia de la asignatura, debiendo obtener al menos 5 puntos sobre 10, para aprobar la asignatura (valoración de un 65% de la nota final de la asignatura). Adicionalmente, deberán preparar el Plan para realizar una revisión ambiental inicial (15% de la nota final), así como diseñar al menos dos procedimientos ambientales (20% de la nota final). En la evaluación de esta segunda parte del examen también tendrán que obtener al menos 5 puntos sobre 10.

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 comunicará mediante correo electrónico al profesorado responsable de la asignatura. Esto implicará la renuncia expresa a la otra forma de evaluación, sin posibilidad de que el estudiante pueda cambiar de sistema.

#### 8.3.2 Convocatoria II:

Mismo sistema que para la evaluación final única I

#### 8.3.3 Convocatoria III:

Mismo sistema que para la evaluación final única I

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Mismo sistema que para la evaluación final única I

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	0	0	0	0	0		
09-10-2023	0	0	0	0	0		
16-10-2023	0	0	0	0	0		
23-10-2023	0	0	0	0	0		
30-10-2023	0	0	0	0	0		
06-11-2023	0	0	0	0	0		
13-11-2023	0	0	0	0	0		
20-11-2023	4	0	0	0	0		Temas de Angel Mena
27-11-2023	10	2	0	0	0		Temas de Angel Mena e inicio de los temas de Alfonso Dominguez
04-12-2023	4	0	0	0	0		Temas de Alfonso Dominguez
11-12-2023	8	0	0	0	0		Final de temas de Alfonso Dominguez y temas de Agustin Ortega
18-12-2023	6	2	0	0	0		Temas de Agustin Ortega y Antonio Sanchez
08-01-2024	2	2	0	0	0	Examen y entrega de la práctica e informe escrito.	
15-01-2024	0	0	0	0	0		
22-01-2024	0	0	0	0	0		
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		



FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

GESTIÓN DE PROYECTOS

**Denominación en Inglés:**

Project Management

**Código:**

1062111

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Optativa

**Horas:**

**Totales**

**Presenciales**

**No Presenciales**

**Trabajo Estimado**

100

40

60

**Créditos:**

**Grupos Grandes**

**Grupos Reducidos**

**Aula estándar**

**Laboratorio**

**Prácticas de campo**

**Aula de informática**

3.2

0

0

0

0.8

**Departamentos:**

ING.ELECT. Y TERMICA, DE DISEÑO Y PROY.

**Áreas de Conocimiento:**

PROYECTOS DE INGENIERIA

**Curso:**

1º - Primero

**Cuatrimestre**

Segundo cuatrimestre

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

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Angel Isidro Mena Nieto	mena@didp.uhu.es	959 217 444
Docente por contratar (Departamento_ING.ELECT. Y TERM	Docente_T150@uhu.es	

### Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )

Dr. Julio Terrados Cepeda (Universidad de Jaén). jcepeda@ujaen.es, Externo UNIA

Dra. Laura García Hernández (Universidad de Córdoba). ir1gahel@uco.es, Externo UNIA

Docente por contratar UHU (Dpto Ingeniería Electrica y Termica, de Diseño y Proyectos)

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

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

Fundamentos de la gestión de proyectos. Gestión de los plazos y de los costes del proyecto. Gestión de la calidad, de los riesgos y de los aprovisionamientos del proyecto. Gestión de los recursos humanos, de las comunicaciones y de los interesados del proyecto. Proyectos y planificación estratégica. Introducción a la gestión del valor. Calidad en la documentación de proyectos. Ecodiseño.

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

Fundamentals of project management. Time and cost management. Quality, risk and procurement management. Human resources, communication and project stakeholders management. Projects and strategic planning. Introduction to value management. Quality in the project documentation. Ecodesign.

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

Esta asignatura es fundamental para un ingeniero ambiental porque una buena parte de su actividad profesional se desarrolla mediante proyectos.

#### 2.2 Recomendaciones

Se utilizará la plataforma "Moodle" de la UHU como soporte de comunicación con el alumnado. A través de ella se tendrá acceso al material didáctico utilizado en clase, así como los problemas y ejercicios a resolver.

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

1. Mostrar y manejar la metodología internacionalmente aceptada para planificar y dirigir un proyecto.
2. Diseñar, formular, calcular, medir, presupuestar y elaborar la documentación necesaria para obtener la legalización y autorización de un proyecto ambiental, así como para identificar a los interesados que intervienen en el ciclo de vida de dicho proyecto.
3. Mostrar y manejar las herramientas informáticas y las técnicas necesarias para planificar, organizar, dirigir y controlar la ejecución de un Proyecto ambiental



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

##### 4.1 Competencias específicas:

**CE1:** Ser capaz de aplicar los conceptos científicos y herramientas de tratamiento de datos adecuadas en el diagnóstico y solución de problemas ambientales, y a partir de los resultados obtenidos encontrar su relación con las tecnologías adecuadas

**CE2:** Analizar sistemas, problemas ambientales y su resolución mediante modelos, así como evaluar los mismos

**CE3:** Poseer habilidades básicas de métodos de instrumentación y técnicas de tratamiento de datos para la determinación de parámetros relevantes para el análisis de problemas ambientales

**CE6:** Plantear de forma práctica, según la legislación ambiental aplicable, los instrumentos de gestión ambiental y de evaluación de riesgos de ambientales

**CE8:** Valorar la aplicación de medidas para la prevención de la contaminación y la recuperación, protección y mejora de la calidad ambiental

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

**CB10:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**CB6:** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

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

**CB8:** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

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

**CG2:** Conceptualizar la ingeniería en el marco ambiental y del desarrollo sostenible

**CG6:** Identificar, enunciar y analizar integralmente problemas ambientales

**CG4:** Ser capaz de dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la ingeniería 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 su ámbito temático, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con un alto componente de transferencia del conocimiento

**CT5:** Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando, al nivel requerido, las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2).

**CT4:** Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional, con objeto de saber actuar conforme a los principios de respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres y respeto y promoción de los Derechos Humanos, así como los de accesibilidad universal de las personas discapacitadas, de acuerdo con los principios de una cultura de paz, valores democráticos y sensibilización medioambiental.

**CT3:** Desarrollar una actitud y una aptitud de búsqueda permanente de la excelencia en el quehacer académico y en el ejercicio profesional futuro.

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa
- Sesiones de Resolución de Problemas
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado:
- Actividades de Evaluación y Autoevaluación
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante

### 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase magistral participativa
- Prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática
- Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos
- Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes
- Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos
- Evaluaciones y exámenes

## 6. Temario Desarrollado

### Tema 1: FUNDAMENTOS DE LA GESTION DE PROYECTOS (Dr. Ángel Mena Nieto)

Concepción clásica y moderna de proyecto. Objetivos del proyecto. El ciclo de producción-consumo de Asimov. Análisis del Ciclo de Vida (ACV). Fases de la Teoría General del Proyecto. Dirección Integrada de Proyectos: aplicación a proyectos ambientales. Áreas de Conocimiento de la Gestión de Proyectos. Los interesados en el Proyecto. Procesos de la Gestión de Proyectos. Gestión de la Integración y del alcance del Proyecto.

### Tema 2: GESTION DE LOS PLAZOS Y DE LOS COSTES DEL PROYECTO (Docente UHU por contratar)

Gestión de los plazos del Proyecto. Definición de actividades. Ordenación. Estimación de su duración. Desarrollo y control del programa. Gestión del Coste del Proyecto. Planificación de recursos. Estimación de costes. Presupuesto y control de costes.

### Tema 3: GESTION DE LA CALIDAD, DE LOS RECURSOS HUMANOS, DE LAS COMUNICACIONES (Dr. Julio Terrados Cepeda)

Gestión de la Calidad del Proyecto. Los costes de calidad en los proyectos de ingeniería. El sistema de calidad: aseguramiento y manual de calidad. Introducción a la norma ISO 10006 de Dirección de Proyectos. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto. Planificación, organización, dirección, ejecución y control de proyectos. Principios básicos de la Dirección de proyectos. Plan del proyecto. Necesidades, metas, objetivos y requisitos. Estructura de Descomposición del proyecto. Calendario del proyecto. Organización y asignación de personal. Presupuesto del proyecto. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto.

### Tema 4: GESTIÓN DE LOS RIESGOS Y DE LOS APROVISIONAMIENTOS DEL PROYECTO (Dr. Ángel Mena Nieto)

Introducción a la Gestión de los Riesgos y de los Aprovisionamientos del Proyecto.

### PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA (Dra. Laura Garcia Hernandez)

Uso de software para la programación, el seguimiento y el control de un proyecto. Caso práctico de programación de un proyecto.

## 7. Bibliografía

### 7.1 Bibliografía básica:

International Project Management Association, IPMA, 2015. IPMA Individual Competence Baseline (ICB) version 4. Zurich. Switzerland. ISBN: 978-94-92338-00-6.

Mena, A. Dirección Integrada de Proyectos. Capítulo 17 del Libro "Organización y Gestión de

Proyectos y Obras" (Martínez,G. y Pellicer, E., coordinadores). Páginas 437- 462. Editorial Mc Graw Hill Interamericana, Madrid. Project Management Institute, PMI, 2017. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), Sixth Edition. PMI, Newtown Square, Pennsylvania.

## 7.2 Bibliografía complementaria:

Mena-Nieto, Ángel; Tellez-Acosta, Antonio; Gallego-Díaz, Juan Manuel; Salmerón-Silvera, Jose Luis, 2010: Mejorando las competencias en dirección de proyectos de los estudiantes de ingeniería en el nuevo EEES. Proceedings of the XIV International Congress on Project Engineering. Madrid, 2010, 2863-2874. ISBN: 978-84-614-2608-9.

Mena Nieto, Ángel, Ayuso Muñoz, José Luis, Salas Morera, Lorenzo, Peña Acevedo, Adolfo, Terrados Cepeda, Julio Pastor, Fernández, Andrés, 2012. Buscando la Excelencia en la docencia de las asignaturas del Área de Proyectos en Andalucía. Actas del XVI Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos. Valencia, 2012, 2564-2575. ISBN-13:978-84-616-0047-2.

Mena Nieto, Ángel. 2013. UNE-ISO 21500, una oportunidad para aplicar buenas prácticas en dirección de proyectos en España. Dyna Ingeniería e Industria, 88-3, 285-289.

Mena Nieto, Ángel; Navarro-Torres, Antonio Matías; Bravo-Aranda, Gabriel. 2013. Mejoras en la tramitación de licencias de actividades debido a la Directiva de Servicios. Estudio de caso del ayuntamiento de Sevilla, España. DYNA Ingeniería e Industria, 88-3, 352-360.

Navarro-Torres, A., Mena-Nieto, A., Bravo-Aranda, G., Hernandez-Rodriguez, F.. (2021). Carbon Footprint of the Legalization of Activities at the city of Seville. Dyna Ingeniería e Industria, 96(2), 134-139.

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

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

#### 8.2.1 Convocatoria I:

Examen de Teoría/Problemas: 60% de la nota final

Defensa (Entrega) de Prácticas: 10% de la nota final

Defensa (Entrega) de Trabajos e Informes Escritos 30% de la nota final

#### 8.2.2 Convocatoria II:

Los mismos que para la convocatoria I

#### 8.2.3 Convocatoria III:

Los mismos que para la convocatoria I

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Los mismos que para la convocatoria I

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

Los estudiantes podrán acogerse a una evaluación final única que consistirá en un examen en el que deberán responder a cinco cuestiones teóricas sobre la asignatura, así como desarrollar un caso práctico. Posteriormente, realizarán una segunda prueba en el laboratorio informático para superar esa parte de la asignatura. La ponderación de cada una de las partes será de 60% para la parte teórica, 30% para el caso práctico y del 10% para la parte de laboratorio informático.

#### 8.3.2 Convocatoria II:

Los mismos criterios que para la convocatoria I

8.3.3 Convocatoria III:

Los mismos criterios que para la convocatoria I

8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Los mismos criterios que para la convocatoria I

9. Organización docente semanal orientativa:							
Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
19-02-2024	0	0	0	0	0		
26-02-2024	0	0	0	0	0		
04-03-2024	0	0	0	0	0		
11-03-2024	0	0	0	0	0		
18-03-2024	0	0	0	0	0		
01-04-2024	0	0	0	0	0		
08-04-2024	0	0	0	0	0		
15-04-2024	0	0	0	0	0		
22-04-2024	0	0	0	0	0		
29-04-2024	0	0	0	0	0		
06-05-2024	4	0	0	0	0		Tema 1
13-05-2024	12	0	0	0	0	Inicio de la elaboración del plan del proyecto (parte 1)	Temas 2 y 3
20-05-2024	10	0	0	0	8	Casos practicos con software de gestion de proyectos y entrega del plan del proyecto completo.	Tema 4
27-05-2024	0	0	0	0	0		
03-06-2024	0	0	0	0	0		
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>		



FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

DERECHO AMBIENTAL

**Denominación en Inglés:**

Enviromental Law

**Código:**

1062112

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Optativa

**Horas:**

**Totales**

**Presenciales**

**No Presenciales**

**Trabajo Estimado**

100

28

72

**Créditos:**

**Grupos Reducidos**

**Grupos Grandes**

**Aula estándar**

**Laboratorio**

**Prácticas de campo**

**Aula de informática**

3

0

0

0

1

**Departamentos:**

**Áreas de Conocimiento:**

DERECHO PUBLICO Y DEL TRABAJO

DERECHO ADMINISTRATIVO

DERECHO PUBLICO Y DEL TRABAJO

DERECHO INTERNACIONAL PUBLICO Y RELACIONES INTER.

**Curso:**

**Cuatrimestre**

1º - Primero

Primer cuatrimestre



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

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Rosa Maria Giles Carnero	giles@dpub.uhu.es	
Manuela Mora Ruiz	manuela@dpub.uhu.es	959 219 621

### Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )

Rosa Giles Carnero (giles@uhu.es): Despacho C-7, Facultad de Derecho.

Manuela Mora Ruiz (manuela@uhu.es): Despacho A-1, Facultad de Derecho.

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

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

Conceptos e Instrumentos del Derecho Público del Medio Ambiente

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

Concepts and Instruments of Public Environmental Law

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

Asignatura optativa

#### 2.2 Recomendaciones

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

1. Mostrar y manejar conceptos del Derecho Ambiental público.
2. Manejar las nociones básicas de técnica jurídica internacional, europea, y de derecho administrativo español.

### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

#### 4.1 Competencias específicas:

**CE1:** Ser capaz de aplicar los conceptos científicos y herramientas de tratamiento de datos adecuadas en el diagnóstico y solución de problemas ambientales, y a partir de los resultados obtenidos encontrar su relación con las tecnologías adecuadas

**CE2:** Analizar sistemas, problemas ambientales y su resolución mediante modelos, así como evaluar los mismos

**CE3:** Poseer habilidades básicas de métodos de instrumentación y técnicas de tratamiento de datos para la determinación de parámetros relevantes para el análisis de problemas ambientales

**CE6:** Plantear de forma práctica, según la legislación ambiental aplicable, los instrumentos de

gestión ambiental y de evaluación de riesgos de ambientales

**CE7:** Caracterizar y comprender los diferentes procesos básicos que actúan y regulan el funcionamiento del medio hídrico, el suelo y la atmósfera

**CE8:** Valorar la aplicación de medidas para la prevención de la contaminación y la recuperación, protección y mejora de la calidad ambiental

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

**CB10:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**CB6:** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

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

**CB8:** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

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

**CG6:** Identificar, enunciar y analizar integralmente problemas ambientales

**CG3:** Aplicar la legislación del ámbito 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 su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con un alto componente de transferencia del conocimiento

**CT5:** Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando, al nivel requerido, las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2).

**CT4:** Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional, con objeto de saber actuar conforme a los principios de respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres y respeto y promoción de los Derechos Humanos, así como los de accesibilidad universal de las personas discapacitadas, de acuerdo con los principios de una cultura de paz, valores democráticos y sensibilización medioambiental.

**CT3:** Desarrollar una actitud y una aptitud de búsqueda permanente de la excelencia en el quehacer académico y en el ejercicio profesional futuro.

## **5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes**

### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado:
- Actividades de Evaluación y Autoevaluación
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante

### 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase magistral participativa
- Prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática
- Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes
- Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos
- Evaluaciones y exámenes

### 5.3 Desarrollo y Justificación:

## **6. Temario Desarrollado**

1. INTRODUCCION A LA PROTECCION JURIDICA DEL MEDIO AMBIENTE. 1.1. Los retos y límites de la protección jurídica del Medio Ambiente. 1.2. La interrelación de los diversos sistemas jurídicos de protección ambiental. (Dra. Rosa Giles Carnero)

2. LA PROTECCION INTERNACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE. 2.1. La evolución del Derecho Internacional del Medio Ambiente; 2.2. La estructura y formación de la norma jurídica internacional de carácter ambiental; 2.3. La sectorización del Derecho Internacional del Medio Ambiente. (Dra. Rosa Giles Carnero)

3. LA POLITICA AMBIENTAL DE LA UNION EUROPEA. 3.1. Origen y evolución de la Política Europea del Medio Ambiente; 3.2. Distribución de competencias en materia ambiental; 3.3. Formación y aplicación de las normas europeas de carácter ambiental. (Dra. Rosa Giles Carnero)

4. LA POLITICA AMBIENTAL DE LA UNION EUROPEA: PARTE SECTORIAL. 4.1. La contaminación de la atmosfera; 4.2. La protección y gestión del agua; 4.3. La protección de suelos; 4.4. La gestión de residuos; 4.5. La protección de la naturaleza y de la biodiversidad; 4.6. La gestión del suelo; 4.7. Especial referencia al sistema de Acción por el Clima y a la Política Energética de la Unión Europea.

(Dra. Rosa Giles Carnero)

5. EL DERECHO ADMINISTRATIVO AMBIENTAL. 5.1. Nociones generales del Derecho administrativo ambiental; 5.2. Las fuentes y el sistema de distribución de competencias en el Derecho administrativo ambiental; 5.3. Las técnicas jurídicas del Derecho administrativo ambiental. (Dra. Manuela Mora Ruiz)

6. EL DERECHO ADMINISTRATIVO AMBIENTAL: PARTE SECTORIAL. 6.1. La protección de la atmosfera; 6.2. La protección del agua; 6.3. La protección de suelos; 6.4. La protección ambiental en materia de residuos; 6.5. La protección ambiental de los ecosistemas. (Dra. Manuela Mora Ruiz)

## 7. Bibliografía

### 7.1 Bibliografía básica:

Consultar materiales incluidos en Moodle.

### 7.2 Bibliografía complementaria:

- ESTEVE PARDO, J., "Derecho al medio Ambiente", 2ª Edición, Ed. Marcial Pons, 2008.
- FERNANDEZ DE GATTA, D., "Sistema jurídico administrativo de protección del medio ambiente", Ed. Ratio Legis, Salamanca, 2012.
- GILES CARNERO, R. (Coordinadora), "Cambio Climático, Energía y Derecho Internacional: Perspectivas de Futuro, Thomson Reuters Aranzadi, Pamplona, 2012.
- JUSTE RUIZ, J. y M. CASTILLO DAUDI, "La protección del Medio Ambiente en el ámbito internacional y en la Unión Europea", Tirant lo Blanch, 2014.
- LOZANO CUTANA, B.: "Derecho Administrativo Ambiental", Última edición disponible, Ed. Dykinson, Madrid.
- MAILLO GONZÁLEZ-ORUN (Coordinador): "Capítulo 4. Política de Medio Ambiente", Tratado de Derecho y Políticas de la Unión Europea. Tomo VII: Otras políticas horizontales y sectoriales, Aranzadi, 2016, (ISBN 978-84-9098-854-1), pp. 245-288.
- MARTIN MATEO, R. "Manual de Derecho Ambiental", Aranzadi, última edición disponible.
- MORA RUIZ, M., "Gestión ambiental compartida: función pública y mercado", Ed. Lex Nova, Valladolid, 2007.
- MORENO MOLINA, A.M., "Derecho Comunitario del Medio Ambiente: marco institucional, regulación sectorial y aplicación en España", Marcial Pons, 2006.
- NOGUERA VERCHER, A., "El Derecho Europeo Medioambiental: estado actual de la transposición del Derecho Comunitario al ordenamiento jurídico", Consejo General del Poder Judicial, 2005.
- PLAZA MARTIN, C., "El Derecho Ambiental de la Unión Europea", Tirant lo Blanch, Valencia, 2005.

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

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

#### 8.2.1 Convocatoria I:

- Defensa de Trabajo e Informe Escrito: 30%
- Defensa de Prácticas: 30%
- Examen de Teoría (Test): 40%

#### 8.2.2 Convocatoria II:

- Defensa de Trabajo e Informe Escrito: 30%
- Defensa de Prácticas: 30%
- Examen de Teoría (Test): 40%

#### 8.2.3 Convocatoria III:

Examen de Teoría tipo test que supondrá el 100% de la calificación.

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Examen de Teoría tipo test que supondrá el 100% de la calificación.

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

En la modalidad de evaluación única, la nota final se obtendrá mediante la realización de un examen tipo test que supondrá el 100% de la calificación.

Conforme a la normativa de evaluación de la Universidad de Huelva, para acogerse a esta modalidad el alumnado debe solicitarlo en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura. Se solicitará mediante correo electrónico enviado a la coordinadora de la asignatura en el plazo indicado.

#### 8.3.2 Convocatoria II:

En la modalidad de evaluación única, la nota final se obtendrá mediante la realización de un

examen tipo test que supondrá el 100% de la calificación.

Conforme a la normativa de evaluación de la Universidad de Huelva, para acogerse a esta modalidad el alumnado debe solicitarlo en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura. Se solicitará mediante correo electrónico enviado a la coordinadora de la asignatura en el plazo indicado.

#### 8.3.3 Convocatoria III:

En la modalidad de evaluación única, la nota final se obtendrá mediante la realización de un examen tipo test que supondrá el 100% de la calificación.

Conforme a la normativa de evaluación de la Universidad de Huelva, para acogerse a esta modalidad el alumnado debe solicitarlo en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura. Se solicitará mediante correo electrónico enviado a la coordinadora de la asignatura en el plazo indicado.

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

En la modalidad de evaluación única, la nota final se obtendrá mediante la realización de un examen tipo test que supondrá el 100% de la calificación.

Conforme a la normativa de evaluación de la Universidad de Huelva, para acogerse a esta modalidad el alumnado debe solicitarlo en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura. Se solicitará mediante correo electrónico enviado a la coordinadora de la asignatura en el plazo indicado.

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	0	0	0	0	0		
09-10-2023	0	0	0	0	0		
16-10-2023	0	0	0	0	0		
23-10-2023	0	0	0	0	0		
30-10-2023	4	0	0	0	0		Derecho Administrativo Ambiental: nociones generales, y fuentes.
06-11-2023	8	0	0	0	2		Derecho Administrativo Ambiental: técnicas y parte sectorial
13-11-2023	10	0	0	0	0		Derecho Internacional Ambiental y Parte general de la Política Ambiental UE
20-11-2023	2	0	0	0	2		Parte sectorial Política Ambiental UE
27-11-2023	0	0	0	0	0		
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>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>		





**un**  
**i** Universidad  
Internacional  
de Andalucía  
**A**



Máster en Tecnología Ambiental

**PATROCINADORES:**



## MÓDULO 3

# HERRAMIENTAS DE INVESTIGACIÓN

**(Oferta: 16 ECTS)**



FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

MONITORIZACIÓN E INSTRUMENTACIÓN AMBIENTAL

**Denominación en Inglés:**

Environmental Monitoring and Instrumentation

**Código:**

1062113

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Optativa

**Horas:**

**Totales**

**Presenciales**

**No Presenciales**

**Trabajo Estimado**

100

35

65

**Créditos:**

**Grupos Reducidos**

**Grupos Grandes**

**Aula estándar**

**Laboratorio**

**Prácticas de campo**

**Aula de informática**

3.3

0

0.3

0.4

0

**Departamentos:**

**Áreas de Conocimiento:**

QUIMICA.PROF. JOSE CARLOS VILCHEZ MARTIN

QUIMICA ANALITICA

ING.ELECT. Y TERMICA, DE DISEÑO Y PROY.

INGENIERIA ELECTRICA

**Curso:**

**Cuatrimestre**

1º - Primero

Primer cuatrimestre

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

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Jose Antonio Duenas Diaz	jose.duenas@dfa.uhu.es	
Tamara Carmen Garcia Barrera	tamara.garcia@dqcm.uhu.es	
Jose Luis Gomez Ariza	ariza@dqcm.uhu.es	

### Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )

Dr. Dueñas .- Despacho: ETSI, P341; Teléfono: 95921757; L-M-X de 9-11h

Dr. García Barrera.- Despacho: Facultad de Ciencias Experimentales; P3N5D09; Tutorías: LyX: 12:00-14:00 h M: 15:00-17:00 h; Tlf: 959219962; email: tamara@dqcm.uhu.es

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

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

Fundamentos de la Instrumentación Ambiental. Instrumentación Ambiental para medidas de Radiaciones y Ruido. Medidas de variables fisicoquímica para estudios ambientales. Redes de Control Ambiental. Instrumentación Analítica para el Estudio del Medio Ambiente.

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

Fundamentals of environmental instrumentation. Environmental instrumentation for radiation and noise measurements. Measurements of physicochemical variables for environmental studies. Environmental control networks. Analytical instrumentation for environmental studies.

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

El conocimiento de la instrumentación utilizada en la monitorización de variables ambientales es un pilar fundamental dentro del master en tecnología ambiental. En este módulo se introducen los equipos mas comúnmente empleados en los estudios del medio ambiente.

#### 2.2 Recomendaciones

Ninguna

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

- Comprender las bases del funcionamiento de los instrumentos más utilizados en estudios medioambientales.
- Mostrar y poner en práctica en el manejo básico de estos equipos, así como la toma de medidas con ellos.
- Conocer los métodos de instalación, calibración y mantenimiento de los sensores en una red de control ambiental.
- Diseñar y planificar el mantenimiento de una red de monitorización ambiental.

### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

#### 4.1 Competencias específicas:

**CE1:** Ser capaz de aplicar los conceptos científicos y herramientas de tratamiento de datos adecuadas en el diagnóstico y solución de problemas ambientales, y a partir de los resultados obtenidos encontrar su relación con las tecnologías adecuadas

**CE2:** Analizar sistemas, problemas ambientales y su resolución mediante modelos, así como evaluar los mismos

**CE3:** Poseer habilidades básicas de métodos de instrumentación y técnicas de tratamiento de datos para la determinación de parámetros relevantes para el análisis de problemas ambientales

**CE7:** Caracterizar y comprender los diferentes procesos básicos que actúan y regulan el funcionamiento del medio hídrico, el suelo y la atmósfera

**CE8:** Valorar la aplicación de medidas para la prevención de la contaminación y la recuperación, protección y mejora de la calidad ambiental

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

**CB10:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**CB6:** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

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

**CB8:** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

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

**CG1:** Identificar y aplicar las tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la ingeniería ambiental.

**CG2:** Conceptualizar la ingeniería en el marco ambiental y del desarrollo sostenible

**CG6:** Identificar, enunciar y analizar integralmente problemas ambientales

**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 su

ámbito temático, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con un alto componente de transferencia del conocimiento

**CT5:** Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando, al nivel requerido, las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2).

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa
- Sesiones de Campo de aproximación a la ciencia y la tecnología
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado:
- Actividades de Evaluación y Autoevaluación
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante

### 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase magistral participativa
- Prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática
- Visita a instalaciones relacionadas con la tecnología ambiental
- Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos
- Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes
- Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos
- Evaluaciones y exámenes

### 5.3 Desarrollo y Justificación:

## 6. Temario Desarrollado

### **INSTRUMENTACIÓN AMBIENTAL**

- Sensores de radiación ionizantes
- Sensores de radiación no ionizantes

- Medidores de fuerza y presión, de caudales y temperatura
- Medidores de niveles de presión sonora

### **INSTRUMENTACIÓN AVANZADA PARA EL ESTUDIO DEL MEDIO AMBIENTE**

- Espectrometría molecular y atómica
- Espectrometría de masas
- Técnicas cromatográficas

### **MONITORIZACIÓN AMBIENTAL**

- Monitorización de parámetros meteorológicos
- Monitorización de gases atmosféricos
- Normativa aplicable a la instrumentación
- Redes de observación en tierra
- Instrumentación en plataformas aéreas
- Instrumentación embarcada en satélites

## **7. Bibliografía**

### 7.1 Bibliografía básica:

- Radiaciones ionizantes y no ionizantes. Consejo de Seguridad Nuclear (España). ISBN 84-87275-57-5 (1994).
- Radiaciones ionizantes: utilización y riesgos. ISBN 84-8301-088-7. Ediciones UPC, Barcelona.
- Acústica medio ambiental: volumen I. ISBN 84-9948-411-5 (2013).
- Técnicas de análisis y caracterización de materiales. ISBN 9788400094362 (2011).
- Manual de cromatografía. ISBN 84-699-9163-9 (2001).
- WATCH, G. A. (2001). Global atmosphere watch measurements guide.
- WMO, G. (2008). WMO guide to meteorological instruments and methods of observation. Tech. Rep. 8.
- Borrell, P., Borrell, P. M., Burrows, J. P., & Platt, U. (Eds.). (2012). Sounding the Troposphere From Space: A New Era for Atmospheric Chemistry. Springer Science & Business Media.

### 7.2 Bibliografía complementaria:





## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

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

#### 8.2.1 Convocatoria I:

- o Defensa de trabajos e informes escritos: 60%
- o Examen de teoría/problemas: 40%

#### 8.2.2 Convocatoria II:

- o Defensa de trabajos e informes escritos: 60%
- o Examen de teoría/problemas: 40%

#### 8.2.3 Convocatoria III:

- o Defensa de trabajos e informes escritos: 60%
- o Examen de teoría/problemas: 40%

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

- o Defensa de trabajos e informes escritos: 60%
- o Examen de teoría/problemas: 40%

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

Examen final escrito en el que deberán responder a diferentes cuestiones teóricas.

#### 8.3.2 Convocatoria II:

Examen final escrito en el que deberán responder a diferentes cuestiones teóricas.

#### 8.3.3 Convocatoria III:

Examen final escrito en el que deberán responder a diferentes cuestiones teóricas.

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Examen final escrito en el que deberán responder a diferentes cuestiones teóricas.

<b>9. Organización docente semanal orientativa:</b>							
<b>Fecha</b>	<b>Grupos Grandes</b>	<b>G. Reducidos</b>				<b>Pruebas y/o act. evaluables</b>	<b>Contenido desarrollado</b>
		<b>Aul. Est.</b>	<b>Lab.</b>	<b>P. Camp</b>	<b>Aul. Inf.</b>		
04-12-2023	3.5	0	0	0	0		Presentación del módulo y comienzo de clases teóricas.
11-12-2023	13.5	0	0	0	0		Continuación de clases teóricas
18-12-2023	13.5	0	0	0	0		Última semana de clases teóricas.
15-01-2024	0	0	0	4.5	0		Visita a las instalaciones del INTA.
18-01-2024	0	0	0	0	0		
06-11-2023	0	0	0	0	0		
13-11-2023	0	0	0	0	0		
20-11-2023	0	0	0	0	0		
27-11-2023	0	0	0	0	0		
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>30.5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.5</b>	<b>0</b>		



FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

TRATAMIENTO DE DATOS EXPERIMENTALES

**Denominación en Inglés:**

Experimental Data Treatment

**Código:**

1062114

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Optativa

**Horas:**

	<b>Totales</b>	<b>Presenciales</b>	<b>No Presenciales</b>
<b>Trabajo Estimado</b>	100	30	70

**Créditos:**

<b>Grupos Grandes</b>	<b>Grupos Reducidos</b>			
	<b>Aula estándar</b>	<b>Laboratorio</b>	<b>Prácticas de campo</b>	<b>Aula de informática</b>
3	0	0	0	1

**Departamentos:**

**Áreas de Conocimiento:**

CIENCIAS INTEGRADAS	FISICA APLICADA
CIENCIAS INTEGRADAS	MATEMATICA APLICADA
ING.ELECT. Y TERMICA, DE DISEÑO Y PROY.	INGENIERIA ELECTRICA

**Curso:**

**Cuatrimestre**

1º - Primero

Primer cuatrimestre

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

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Juan Pedro Bolivar Raya	bolivar@dfaie.uhu.es	959 219 793
Antonio Jose Lozano Palacio	antonio.lozano@dmate.uhu.es	959 219 921

### Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )

Mirad pagina web del Departamento de Ciencias Integradas: <http://www.uhu.es/dci/>

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

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

Fundamentos de probabilidad. Metrología e incertidumbre. Inferencia con estadística paramétrica. Inferencia estadística no paramétrica. Regresión lineal y no lineal. Análisis clúster y de componentes principales. Aplicaciones de técnicas multivariantes y métodos heurísticos para el análisis de datos ambientales. Control de calidad.

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

Basics of probability. Metrology and uncertainty. Parametric statistical inference. Non-parametric statistical inference. simple regression. Cluster and principal component analysis. Applications of multivariate techniques and heuristic methods for the analysis of environmental data. Quality Assurance and Quality Control (QA/QC)

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

El Máster en Tecnología Ambiental tiene como objetivo central preparar profesionales capaces de dirigir proyectos y actividades para la prevención y remediación ambiental, aplicación de ingenierías para la mejora y optimización de los procesos industriales, así como desarrollar proyectos de I+D para la comprensión del comportamiento de contaminantes en el medio ambiente. Todas estas tareas requieren de un análisis riguroso de los datos obtenidos, como por ejemplo en la verificación de valores de referencia o el cumplimiento de los límites de emisiones o de inmisión.

#### 2.2 Recomendaciones

No hay requisitos previos para cursar la asignatura, aunque obviamente los estudiantes capacitados son aquellos que hayan cursado grados en ciencias experimentales o de ingeniería.

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

1. Definir y describir la metodología estadística en la investigación científica.
2. Mostrar el alcance y limitaciones de la metodología estadística.
3. Manejar los métodos, técnicas y herramientas básicas y avanzadas de la metodología estadística.

4. Examinar, resumir y analizar conjuntos de datos que permitan la obtención de conclusiones a partir de estos.

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

##### 4.1 Competencias específicas:

**CE1:** Ser capaz de aplicar los conceptos científicos y herramientas de tratamiento de datos adecuadas en el diagnóstico y solución de problemas ambientales, y a partir de los resultados obtenidos encontrar su relación con las tecnologías adecuadas

**CE2:** Analizar sistemas, problemas ambientales y su resolución mediante modelos, así como evaluar los mismos

**CE3:** Poseer habilidades básicas de métodos de instrumentación y técnicas de tratamiento de datos para la determinación de parámetros relevantes para el análisis de problemas ambientales

**CE9:** Saber dimensionar sistemas de tratamiento no convencionales para la gestión de residuos sólidos y efluentes

**CE7:** Caracterizar y comprender los diferentes procesos básicos que actúan y regulan el funcionamiento del medio hídrico, el suelo y la atmósfera

**CE8:** Valorar la aplicación de medidas para la prevención de la contaminación y la recuperación, protección y mejora de la calidad ambiental

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

**CB10:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**CB6:** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

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

**CB8:** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

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

**CG1:** Identificar y aplicar las tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la ingeniería ambiental.

**CG2:** Conceptualizar la ingeniería en el marco ambiental y del desarrollo sostenible

**CG6:** Identificar, enunciar y analizar integralmente problemas ambientales

**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 su ámbito temático, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con un alto componente de transferencia del conocimiento

**CT5:** Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando, al nivel requerido, las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2).

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa
- Sesiones de Resolución de Problemas
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de
- Sesiones de Campo de aproximación a la ciencia y la tecnología
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado:
- Actividades de Evaluación y Autoevaluación
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante

### 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase magistral participativa
- Prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática
- Visita a instalaciones relacionadas con la tecnología ambiental
- Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos
- Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes
- Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos
- Evaluaciones y exámenes



### 5.3 Desarrollo y Justificación:

Las metodologías docentes se han desarrollado en función de los objetivos y contenidos de la asignatura, tal y como se puede observar en el programa de la asignatura).

## 6. Temario Desarrollado

### Resultados de aprendizaje

1. Definir y describir la metodología estadística en la investigación científica.
2. Mostrar el alcance y limitaciones de la metodología estadística.
3. Manejar los métodos, técnicas y herramientas básicas y avanzadas de la metodología estadística.
4. Examinar, resumir y analizar conjuntos de datos que permitan la obtención de conclusiones a partir de estos.

### TEMARIO

1. FUNDAMENTOS DE PROBABILIDAD (Juan Pedro Bolívar)
  - 1.1. Función de probabilidad.
  - 1.2. Distribuciones de variable discreta: Binomial y Poisson.
  - 1.3. Distribuciones de variable continua: Gauss, t-student, Chi-cuadrado y F-Fisher.
  - 1.4. Intervalos de confianza.
  - 1.5. Desestimación de medidas; ensayos de Dixon, Grubbs y Thompson (ISO 5725-2 1994).
  - 1.6. Aplicaciones al medio ambiente
2. LA METROLOGÍA E INCERTIDUMBRES EN LAS MEDIDAS (Juan Pedro Bolívar)
  - 2.1. Introducción.
  - 2.2. Conceptos básicos.
  - 2.3. Fuentes de error y Clasificación de las incertidumbres.
  - 2.4. Cifras significativas.
  - 2.5. Incertidumbre de una cantidad medida una sola vez
  - 2.6. Incertidumbre de una cantidad medida varias veces
  - 2.7. Propagación de incertidumbres.

2.8. Elección de instrumentos.

2.9. Límites de detección.

2.10. Casos Prácticos

3. ERRORES EN ANÁLISIS INSTRUMENTAL; REGRESIÓN Y CORRELACIÓN (Juan Pedro Bolívar)

3.1. Método de los mínimos cuadrados.

3.2. Regresión Lineal.

3.3. Regresión lineal incluyendo las incertidumbres.

3.4. Regresión no lineal (opcional).

3.3. Ensayo de significación estadística de parámetros de un ajuste; bondad de un ajuste.

3.6. Bandas de predicción de valores.

3.7. Ejercicios y aplicaciones ambientales.

4. INFERENCIA ESTADÍSTICA SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE UNA Y DOS POBLACIONES (Antonio J. Lozano)

4.1. Estimación puntual. Propiedades deseables en los estimadores.

4.2. Inferencias sobre los parámetros de una y dos poblaciones normales.

4.3. Relación entre contrastes de hipótesis e intervalos de confianza.

4.4. Inferencia no paramétrica: estudio de la calidad de la muestra, pruebas de bondad de ajuste, pruebas de localización y escala, pruebas para la comparación de dos o más muestras.

4.5. Casos prácticos.

5. ANÁLISIS DE LA VARIANZA (Antonio J. Lozano)

5.1. Conceptos generales.

5.2. Diseños experimentales con uno y dos factores.

5.3. Otros diseños experimentales: cuadrados latinos y grecolatinos. Modelo jerarquizado.

5.4. Diagnóstico y validación del modelo.

5.5. Test de comparaciones múltiples.

5.6. Casos prácticos.

6. APLICACIONES ESTADÍSTICAS AL MEDIO AMBIENTE (Antonio J. Lozano; Juan Pedro Bolívar)

## 7. Bibliografía

### 7.1 Bibliografía básica:

- Análisis de Errores. Carlos Sánchez del Río. Eudemauniversidad, 1989.
- Estadística Aplicada. F. Calvo. Ed. Deusto.
- Estadística para Química Analítica. V.C. Miller, J.N. Miller. Addison-Wesley Iberoamericana, 1993.
- Métodos Estadísticos. Sixto Ríos. Ed. Del Castillo, 1975.
- Métodos y Aplicaciones del Muestreo. F. Azorín, J.L: Sánchez Crespo. Alianza Universidad, 1986.
- Probabilidad y Estadística. G. Canavos. Ed. Mc Graw Hill, 1988.
- Probabilidad y Estadística para Ingenieros. Walpole, Myers, Myers. Prentice Hall, 1999.
- Probabilidad y Estadística para Ingenieros de Miller y Freund. R.Johnson. Prentice Hall, 1997.
- Statistics. R.J. Barlow. John Wiley & Sons, 1989.
- Statistics for Environmental Engineers. Paul Mac Berthouex; Linfield C. Brown. CRC press, Boca Raton, Florida 1994.
- Técnicas de Muestreo. W. Cochran. Ed Cecsa, 1987.
- Tratamiento Matemático de Datos Físicoquímicos. V.P.Spiridonov, A.A. Lopatkin. Ed. Mir, 1983.

### 7.2 Bibliografía complementaria:

No se contempla

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

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

#### 8.2.1 Convocatoria I:

Prueba escrita: 60%

Actividades dirigidas (trabajos, colecciones de problemas, etc.): 30%

Asistencia y participación en clase: 10%

#### 8.2.2 Convocatoria II:

Prueba escrita: 60%

Actividades dirigidas (trabajos, colecciones de problemas, etc.): 30%

Asistencia y participación en clase: 10%

#### 8.2.3 Convocatoria III:

Prueba escrita: 60%

Actividades dirigidas (trabajos, colecciones de problemas, etc.): 30%

Asistencia y participación en clase: 10%

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Prueba escrita: 70%

Actividades dirigidas (trabajos, colecciones de problemas, etc.): 30%

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

Prueba escrita: 70%

Actividades dirigidas (trabajos, colecciones de problemas, etc.): 30%

#### 8.3.2 Convocatoria II:

Prueba escrita: 70%

Actividades dirigidas (trabajos, colecciones de problemas, etc.): 30%

#### 8.3.3 Convocatoria III:

Prueba escrita: 70%

Actividades dirigidas (trabajos, colecciones de problemas, etc.): 30%

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Prueba escrita: 70%

Actividades dirigidas (trabajos, colecciones de problemas, etc.): 30%

**9. Organización docente semanal orientativa:**

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
09-01-2024	2	0	0	0	0	Tema 1	Tema 1
15-01-2024	2	0	0	0	0	Tema 1	Tema 1
22-01-2024	2	0	0	0	0	Tema 1	Tema 1
28-01-2024	2	0	0	0	0	Tema 2	Tema 2
30-01-2024	2	0	0	0	0	Tema 2	Tema 2
06-11-2023	2	0	0	0	0	Tema 3	Tema 3
13-11-2023	3	0	0	0	0	Tema 3	Tema 3
20-11-2023	3	0	0	0	0	Tema 4	Tema 4
27-11-2023	3	0	0	0	0	4	Tema 4
04-12-2023	2	0	0	0	0	Tema 5	Tema 5
11-12-2023	3	0	0	0	0	Tema 5	Tema 5
18-12-2023	2	0	0	0	0	Tema 6	Tema 6
08-01-2024	2	0	0	0	0	Tema 6	Tema 6
15-01-2024	0	0	0	0	0		
22-01-2024	0	0	0	0	0		

**TOTAL            30            0            0            0            0**



FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

TRANSPORTE DE CONTAMINANTES EN EL MEDIO AMBIENTE

**Denominación en Inglés:**

POLLUTANT TRANSPORT IN THE ENVIRONMENT

**Código:**

1062115

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Optativa

**Horas:**

	Totales	Presenciales	No Presenciales
<b>Trabajo Estimado</b>	100	30	70

**Créditos:**

Grupos Grandes	Grupos Reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
2.9	0	0	0	1.1

**Departamentos:**

**Áreas de Conocimiento:**

CIENCIAS INTEGRADAS	FISICA APLICADA
CIENCIAS INTEGRADAS	MATEMATICA APLICADA
CIENCIAS DE LA TIERRA	GEODINAMICA EXTERNA

**Curso:**

**Cuatrimestre**

1º - Primero

Segundo cuatrimestre

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

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Manuel Maria Olias Alvarez	manuel.olias@dgyp.uhu.es	
Carlos Ruiz Canovas	carlos.ruiz@dgeo.uhu.es	959 219 870

### Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )

Profesores Manuel Olías Alvarez y Carlos Ruiz Cánovas: Dpto. de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Huelva

Profesores externos: Dr. Raúl Periañez Rodríguez (Dpto. de Física Aplicada I de la Universidad de Sevilla, rperianez@us.es) y Dr. José Antonio Adame Carnero (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, adamecj@inta.es),



## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

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

El objetivo general de la asignatura es aplicar herramientas y códigos de modelización para determinar y predecir el comportamiento, transporte y destino de contaminantes en agua, suelo y aire. Tanto a nivel de normativa medioambiental, como en los proyectos de ingeniería, cada día es más frecuente requerir en los estudios de impacto ambiental realizar una evaluación del impacto que un foco contaminante produce en el medio receptor. Por ello, la aplicación de estas herramientas es cada más común en los estudios de evaluación ambiental de las actividades humanas.

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

The general objective of the course is to apply modeling tools and codes to determine and predict the behavior, transport and destination of pollutants in water, soil and air. Both at the level of environmental regulations, as in engineering projects, every day it is more frequent to require an evaluation of the impact that a polluting source produces in the receiving environment. For this reason, the application of these tools is increasingly common in studies of environmental evaluation of human activities.

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

Asignatura optativa donde se pueden ampliar los conocimientos en relación al transporte de contaminantes en la atmósfera y el medio hídrico.

#### 2.2 Recomendaciones

Se debe cursar previamente la asignatura Contaminación y Tratamiento del Agua

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

1. Mostrar y aplicar herramientas y códigos de modelización para determinar el comportamiento, transformación, transporte y destino de contaminantes

en agua, suelo y aire.

2. Describir, comprender e identificar los mecanismos físicos de transporte de contaminantes en sistemas acuáticos, así como su descripción matemática.

3. Mostrar y aplicar las técnicas de diferencias finitas como herramientas para la resolución numérica de las ecuaciones involucradas en la descripción de los procesos arriba indicados.
4. Describir y aplicar nociones esenciales de programación en FORTRAN.
5. Mostrar y aplicar modelos sencillos de transportes de contaminantes en ríos y acuíferos.
6. Aplicar estas técnicas de modelización en problemas sencillos de dispersión de contaminantes en fluidos.
7. Comprender los principios físicos de la dispersión atmosférica.
8. Identificar y evaluar los elementos necesarios para aplicar modelos de dispersión en la atmósfera.
9. Mostrar los tipos de modelos de dispersión atmosféricos.
10. Identificar los eventos dispersivos que en la actualidad tienen un gran impacto social, medioambiental y climático: plumas volcánicas, intrusiones de polvo desértico, incendios forestales, etc.
11. Mostrar y aplicar las técnicas para realizar el seguimiento experimental de las plumas, tanto desde superficie, con redes de observación, como desde el espacio, con satélites.

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

##### 4.1 Competencias específicas:

**CE1:** Ser capaz de aplicar los conceptos científicos y herramientas de tratamiento de datos adecuadas en el diagnóstico y solución de problemas ambientales, y a partir de los resultados obtenidos encontrar su relación con las tecnologías adecuadas

**CE2:** Analizar sistemas, problemas ambientales y su resolución mediante modelos, así como evaluar los mismos

**CE3:** Poseer habilidades básicas de métodos de instrumentación y técnicas de tratamiento de datos para la determinación de parámetros relevantes para el análisis de problemas ambientales

**CE5:** Dimensionar sistemas de tratamiento convencionales y plantear su balance de masa y energía (sólidos, líquidos y gaseosos)

**CE7:** Caracterizar y comprender los diferentes procesos básicos que actúan y regulan el funcionamiento del medio hídrico, el suelo y la atmósfera

**CE8:** Valorar la aplicación de medidas para la prevención de la contaminación y la recuperación, protección y mejora de la calidad ambiental

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

**CB10:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**CB6:** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

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

**CB8:** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

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

**CG1:** Identificar y aplicar las tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la ingeniería ambiental.

**CG2:** Conceptualizar la ingeniería en el marco ambiental y del desarrollo sostenible

**CG6:** Identificar, enunciar y analizar integralmente problemas ambientales

**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.

**CT5:** Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando, al nivel requerido, las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2).

### 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

#### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa
- Sesiones de Resolución de Problemas
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado:
- Actividades de Evaluación y Autoevaluación

## 5.2 Metodologías Docentes:

- Prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática
- Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos
- Evaluaciones y exámenes

## 5.3 Desarrollo y Justificación:

En cada uno de los temas del curso, se expondrán en primer lugar los aspectos teóricos más relevantes y posteriormente, se desarrollarán ejercicios prácticos con ordenador.

## 6. Temario Desarrollado

### PARTE TEÓRICA

#### Tema 1. Transporte en ríos, lagos y acuíferos (4 horas) MO)

- Advección, dispersión y almacenamiento lateral en ríos.
- Hidrodinámica de lagos.
- Advección, dispersión mecánica y difusión molecular en acuíferos.
- Transporte de sustancias reactivas y no miscibles con el agua en acuíferos.

#### Tema 2: Modelización del transporte de sustancias en sistemas acuáticos (4 horas) (RP)

- Mecanismos de transporte de contaminantes en sistemas acuáticos.
- Leyes físicas y su descripción matemática.
- Herramientas de solución numérica: diferencias finitas.

#### Tema 3: Transporte atmosférico (4 horas) (JAA)

- Fundamentos del transporte atmosférico. Regiones implicadas. Transporte sinóptico y de mesoescala.
- Procesos generales del transporte atmosférico.
- Seguimiento de los procesos de transporte.
  - Seguimiento experimental mediante redes de observación en superficie y desde el espacio.
  - Seguimiento mediante herramientas de modelización.

### PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA

1. Modelo hidrogeoquímico PHREEQC (4 horas) (CR)
2. Aplicación de modelos al transporte de contaminantes en acuíferos (4 horas) (CR)
3. Resolución numérica del transporte advectivo y difusivo de un contaminante en un fluido I (4 horas) (RP)
4. Resolución numérica del transporte advectivo y difusivo de un contaminante en un fluido II (4 horas) (RP)
5. Aplicación de las observaciones de superficie y desde el espacio al transporte de contaminantes en la atmósfera I (4 horas) (JAA)
6. Aplicación de modelos al transporte de contaminantes en la atmósfera (4 horas) (JAA)

## 7. Bibliografía

### 7.1 Bibliografía básica:

1. Appelo, C.A.J. y Postma, D. (1999). *Geochemistry, groundwater and pollution*. Ed. Balkema, Rotterdam, Holanda.
2. Domenico, P.A. & Schwartz, F.W. (1997). *Physical and Chemical Hydrogeology*. Ed. John Wiley & Sons.
3. Escuder, R., Fraile, J., Jordana, S., Ribera, F., Sánchez-Vila X., Vázquez-Suñé, E. (2009). *Hidrogeología. Conceptos básicos de hidrología subterránea*. Ed. Fundación Centro Internacional de Hidrología Subterránea, Barcelona.
4. Fetter, CW, Boving, T, Kreamer, D. (2018). *Contaminant hydrogeology*. Waveland Press, Inc. Third Edition.
5. Gordon, N.D., McMahon, T.A., Finlayson, B.L., Gippel, C.J. y Nathan, R.J. (2004). *Stream hydrology. An introduction for Ecologists*. John Wiley & Sons, Gran Bretaña, 429 p.
6. Periañez, R. (2005). *Modelling the dispersion of radionuclides in the marine environment: an introduction*. Springer-
7. Stohl, Andreas. (2004). *Intercontinental Transport of Air Pollution*. Ed. Springer. ISBN 978-3-540-40037-0.
8. Vallero, D. (2014). *Fundamentals of Air Pollution*. Ed. Academic Press. ISBN: 9780124017337.
9. Zhen-Gang, J.I. (2008). *Hydrodynamics and water quality: Modelling rivers, lakes, and estuaries*. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey.

### 7.2 Bibliografía complementaria:

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

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

#### 8.2.1 Convocatoria I:

El sistema de evaluación se basará en la realización de un examen de teoría, que supondrá el 40% de la calificación final, y la resolución de varios ejercicios prácticos de forma individual por el alumno, que constituirá el 50%, y la asistencia regular a las clases (10%). La copia en los ejercicios prácticos supondrá automáticamente un cero en la calificación final de la asignatura.

#### 8.2.2 Convocatoria II:

Igual que en la I

#### 8.2.3 Convocatoria III:

Igual que en la I

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Igual que en la I

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

Examen final teórico/práctico

#### 8.3.2 Convocatoria II:

Igual que la I

#### 8.3.3 Convocatoria III:

Igual que la I

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Igual que la l

9. Organización docente semanal orientativa:							
Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
19-02-2024	0	0	0	0	0		
26-02-2024	0	0	0	0	0		
04-03-2024	0	0	0	0	0		
11-03-2024	0	0	0	0	0		
18-03-2024	0	0	0	0	0		
01-04-2024	0	0	0	0	0		
08-04-2024	0	0	0	0	0		
15-04-2024	0	0	0	0	0		
22-04-2024	0	0	0	0	0		
29-04-2024	0	0	0	0	0		
06-05-2024	0	0	0	0	0		
13-05-2024	0	0	0	0	0		
20-05-2024	0	0	0	0	0		
27-05-2024	8	0	0	0	8		Parte teórica y práctica del Tema 1. Parte teórica del Tema 2.
03-06-2024	4	0	0	0	16		Parte práctica del Tema 2. Parte teórica y práctica del tema 3.
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24</b>		





FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

TELEDETECCIÓN Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

**Denominación en Inglés:**

remote sensing and environmental information systems

**Código:**

1062116

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Optativa

**Horas:**

	Totales	Presenciales	No Presenciales
<b>Trabajo Estimado</b>	100	30	70

**Créditos:**

Grupos Grandes	Grupos Reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
3.2	0	0	0	0.8

**Departamentos:**

CIENCIAS AGROFORESTALES

CIENCIAS INTEGRADAS

**Áreas de Conocimiento:**

TECNOLOGIAS DEL MEDIO AMBIENTE

FISICA APLICADA

**Curso:**

1º - Primero

**Cuatrimestre**

Segundo cuatrimestre

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

<b>Nombre:</b>	<b>E-mail:</b>	<b>Teléfono:</b>
* Maria Encarnacion Gonzalez Algarra	algarra@dcaf.uhu.es	
Eduardo Cristobal Moreno Cuesta	emoreno@dcaf.uhu.es	
<b>Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )</b>		
Despacho 4.3.2		

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

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

Se imparten los fundamentos físicos de teledetección, los procedimientos de adquisición de datos y las aplicaciones de la teledetección y los sistemas de información geográfica en la tecnología ambiental.

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

The physical fundamentals of remote sensing, data acquisition procedures and applications of remote sensing and geographic information systems in environmental technology.

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

En muchas facetas de la vida profesional en la tecnología ambiental es necesario un conocimiento de los SIG y la teledetección, por ejemplo, en elaboración de estudios de impacto ambiental, diagnósticos e informes medioambientales, etc.

#### 2.2 Recomendaciones

Manejo de herramientas informáticas básicas

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

1. Mostrar, identificar y poner en práctica las técnicas de análisis disponibles en Teledetección espacial.
2. Ilustrar y aplicar las posibilidades de los Sistemas de Información Geográfica en el análisis, diagnóstico y Gestión Ambiental.

### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

#### 4.1 Competencias específicas:

**CE1:** Ser capaz de aplicar los conceptos científicos y herramientas de tratamiento de datos adecuadas en el diagnóstico y solución de problemas ambientales, y a partir de los resultados

obtenidos encontrar su relación con las tecnologías adecuadas

**CE2:** Analizar sistemas, problemas ambientales y su resolución mediante modelos, así como evaluar los mismos

**CE3:** Poseer habilidades básicas de métodos de instrumentación y técnicas de tratamiento de datos para la determinación de parámetros relevantes para el análisis de problemas ambientales

**CE6:** Plantear de forma práctica, según la legislación ambiental aplicable, los instrumentos de gestión ambiental y de evaluación de riesgos de ambientales

**CE4:** Identificar, definir y desarrollar la solución tecnológica y de gestión apropiada a un problema ambiental

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

**CB10:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**CB6:** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

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

**CB8:** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

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

**CG1:** Identificar y aplicar las tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la ingeniería ambiental.

**CG2:** Conceptualizar la ingeniería en el marco ambiental y del desarrollo sostenible

**CG6:** Identificar, enunciar y analizar integralmente problemas ambientales

**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 su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con un alto componente de transferencia del conocimiento

**CT5:** Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando, al nivel requerido, las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2).

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de

### 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase magistral participativa
- Prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática
- Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos
- Evaluaciones y exámenes

### 5.3 Desarrollo y Justificación:

Se han considerado las actividades y metodologías seleccionadas anteriormente las más adecuadas en la impartición de la asignatura ya que son las que mejor enlazan con esta materia eminentemente aplicada y las que se corresponden con la memoria de verificación

## 6. Temario Desarrollado

### TEMARIO:

#### Teórico

Tema 1.- Aspectos Generales de la Teledetección Espacial (JEGR) Concepto de Teledetección. Elementos de un Sistema de Teledetección. Evolución histórica. Base Física de la Teledetección: Radiación Electromagnética (REM): naturaleza y características. Espectro electromagnético. Interacción entre la REM y la materia. Efecto de la atmósfera. Firma espectral: agua, rocas y vegetación.

Tema 2.- Adquisición de Datos (ACB). Sensores pasivos y activos. Plataformas: Landsat y SPOT. Concepto y características de resolución de la imagen.

Tema 3.- Tratamiento Digital de Imágenes (ACB). Restauración de la imagen: correcciones radiométricas y geométricas. Realce de la imagen: radiométrico y geométrico "filtros". Composiciones de color. Transformaciones de la imagen: operaciones aritméticas y Análisis de

Componentes Principales. Clasificación de la imagen: supervisada y no supervisada.

Tema 4.- Sistemas de Información Geográfica- SIG (EGA). Definición de SIG. Breve reseña histórica. Componentes de un SIG. Funciones y tipos de SIG. Mapas y datos georreferenciados: características espacial y temática. Representación digital de los datos: geocodificación.

Tema 5.- Estructuras de Datos espaciales. Estructura vectorial: modelos. Estructura Raster. Estructura jerárquica recursiva "Quadtree". Estructura de datos de un MDT.(EGA)

Tema 6.- Operaciones básicas con un SIG (EMC y JGP). Entrada de datos. Búsqueda y Extracción de información: temática y espacial. Reclasificación y superposición de mapas. Análisis espacial: distancia, proximidad, análisis de mapas de puntos y polígonos, análisis en entorno "píxel". Modelización cartográfica. Análisis de Redes. Presentación y edición de resultados: tablas, gráficos, mapas temáticos e informes.

Tema 7.- Métodos Geoestadísticos para el análisis espacial de datos medioambientales (EMC). Características de las variables experimentales. Muestreos. Variabilidad espacial. Métodos de estimación y simulación espacial: el Krigeaje y la Simulación Condicional. Aspectos metodológicos para el desarrollo de un estudio geoestadístico. Aplicaciones: exploración minera, recursos hídricos, desertización, Medio Ambiente.

Tema 8.- Aplicaciones de la Teledetección en Geología, Recursos Naturales y Medio Ambiente (ACB). Aspectos metodológicos de una aplicación de Teledetección y SIG en Medio Ambiente. Ejemplos de aplicación en Geología, Recursos Naturales y Medio Ambiente: cartografía geológica, exploración minera, recursos hídricos, desertización, zonas costeras, cartografía de áreas de vegetación y cultivo, etc.

Práctico: Sobre la base de un Software comercial se desarrollarán las actividades prácticas, tanto de Teledetección como SIG, tomando diversos casos de estudio relacionados con Recursos Naturales y Medio Ambiente.

## 7. Bibliografía

### 7.1 Bibliografía básica:

1. Chuvieco, E. (1990). Fundamentos de Teledetección Espacial. Ed. Rialp, 453pp. Madrid.
2. Gutiérrez Puebla, Javier (2000). Sistemas de Información Geográfica. Ed. Sintesis. 251 pp. Madrid

### 7.2 Bibliografía complementaria:

1. Gutiérrez Claverol, M. (1993). Teledetección. Geológica. Ed. Universidad de Oviedo. 427 pp.
2. Lillesand, T.M. and Kiefer, R.W. (1987). Remote Sensing and Image Interpretation. Ed. Willey & Sons, 721pp. New York.
3. Sabins, F.F. (1987). Remote Sensing: principles and interpretation. Ed. Freeman & Co, 449pp. New York.

4. Gupta, R. (1991). Remote Sensing Geology. Ed. Springer-Verlag, 356 pp. Berlin.
5. Bosque Sendra, J. (1997). Sistemas de Información Geográfica. Ed. Rialp, 451 pp. Madrid.
6. Bosque Sendra, J. et al (1994). Sistemas de Información Geográfica: prácticas con PC Arc/Info e Idrisis. Ed. Ra-Ma, 478 pp. Madrid.
7. Goodchild, M. et al (1993). Environmental Modelling with GIS. Ed. Oxford University Press, 488 pp. New York.
8. Bonham-Carter, G. (1994). Geographic Information Systems for Geoscientists. Ed. Pergamon, 398 pp. Ontario.
9. Journel, A.G. and Huijbregts, Ch. (1990). Mining Geostatistics. Academic Press. London.

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas

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

#### 8.2.1 Convocatoria I:

La evaluación continua de la asignatura se realizará a través de las siguientes pruebas:

1-Seguimiento de la asistencia y participación de los alumnos en las clases teóricas (grupo grande) (10%).

2- Asistencia a las clases de prácticas y actividades y entrega de las prácticas y actividades . Las prácticas y actividades serán entregadas por el alumno a través de la plataforma Moodle en las fechas establecidas durante el curso.(20%)

3- Una prueba escrita sobre los contenidos de la asignatura independientemente de la modalidad y metodología con que estos hayan sido impartidos (70%). La nota mínima del examen para poder hacer los promedios será de un 5,0.

#### 8.2.2 Convocatoria II:

1- Para los alumnos que se acogieron a la evaluación continua en la primera evaluación ordinaria: En el caso de que el alumno hubiera superado las prácticas y actividades en la primera evaluación ordinaria, estas se guardarían para septiembre. En el caso de que las prácticas y actividades no hubieran sido superadas, el alumno realizará una prueba escrita relativa a los contenidos desarrollados durante las clases prácticas (actividades). En el caso de que el alumno no hubiera superado la prueba escrita en la primera convocatoria se realizará una prueba escrita con las mismas características.

2- Para los alumnos que no se hayan acogido a la evaluación continua en la primera evaluación ordinaria: - Se realizará una prueba escrita sobre todos los contenidos de la asignatura independientemente de la modalidad y metodología con que estos hayan sido impartidos. En esta prueba el alumno puede obtener hasta 10 puntos (sobre 10).

#### 8.2.3 Convocatoria III:

En la tercera evaluación ordinaria y en el resto de convocatorias se realizará una prueba escrita sobre todos los contenidos de la asignatura independientemente de la modalidad y metodología con que estos hayan sido impartidos. En esta prueba el alumno puede obtener hasta 10 puntos (sobre 10).

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

En la tercera evaluación ordinaria y en el resto de convocatorias se realizará una prueba escrita



sobre todos los contenidos de la asignatura independientemente de la modalidad y metodología con que estos hayan sido impartidos. En esta prueba el alumno puede obtener hasta 10 puntos (sobre 10).

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

La evaluación única final se realizará mediante una prueba escrita sobre todos los contenidos de la asignatura independientemente de la modalidad y metodología con que estos hayan sido impartidos. En esta prueba el alumno puede obtener hasta 10 puntos(sobre10)

#### 8.3.2 Convocatoria II:

La evaluación única final se realizará mediante una prueba escrita sobre todos los contenidos de la asignatura independientemente de la modalidad y metodología con que estos hayan sido impartidos. En esta prueba el alumno puede obtener hasta 10 puntos(sobre10)

#### 8.3.3 Convocatoria III:

La evaluación única final se realizará mediante una prueba escrita sobre todos los contenidos de la asignatura independientemente de la modalidad y metodología con que estos hayan sido impartidos. En esta prueba el alumno puede obtener hasta 10 puntos(sobre10)

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

La evaluación única final se realizará mediante una prueba escrita sobre todos los contenidos de la asignatura independientemente de la modalidad y metodología con que estos hayan sido impartidos. En esta prueba el alumno puede obtener hasta 10 puntos(sobre10)

**9. Organización docente semanal orientativa:**

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
19-02-2024	0	0	0	0	0		
26-02-2024	0	0	0	0	0		
04-03-2024	0	0	0	0	0		
11-03-2024	0	0	0	0	0		
18-03-2024	0	0	0	0	0		
01-04-2024	0	0	0	0	0		
08-04-2024	0	0	0	0	0		
15-04-2024	0	0	0	0	0		
22-04-2024	12	0	0	0	4	Entrega de resultados de practicas	Temas 1-4
29-04-2024	10	0	0	0	4	Evaluación final y entrega de trabajos	Temas 6-8
06-05-2024	0	0	0	0	0		
13-05-2024	0	0	0	0	0		
20-05-2024	0	0	0	0	0		
27-05-2024	0	0	0	0	0		
03-06-2024	0	0	0	0	0		

**TOTAL                    22                    0                    0                    0                    8**



**un**  
**i** Universidad  
Internacional  
de Andalucía  
**A**



Máster en Tecnología Ambiental

**PATROCINADORES:**



## MÓDULO 4

**PRÁCTICAS EN EMPRESAS (12 créditos)**

**Y**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER (12 créditos)**

**(Oferta: 24 ECTS)**



FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

PRÁCTICAS EN EMPRESAS

**Denominación en Inglés:**

Internships in companies and institutions

**Código:**

2062101

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Optativa

**Horas:**

**Totales**

**Presenciales**

**No Presenciales**

**Trabajo Estimado**

300

300

0

**Créditos:**

**Grupos Reducidos**

**Grupos Grandes**

**Aula estándar**

**Laboratorio**

**Prácticas de campo**

**Aula de informática**

0

12

0

0

0

**Departamentos:**

CIENCIAS INTEGRADAS

**Áreas de Conocimiento:**

FISICA APLICADA

CIENCIAS INTEGRADAS

BIOLOGIA CELULAR

**Curso:**

1º - Primero

**Cuatrimestre**

Anual

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

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Rafael Torronteras Santiago	torronte@dcaf.uhu.es	959 219 891

### Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )

Nombre: RAFAEL TORRONTERAS SANTIAGO  
Departamento: CIENCIAS INTEGRADAS  
Área de Conocimiento: BIOLOGÍA CELULAR  
Ubicación Despacho: FAC. EXPERIMENTALES, PLANTA 3, NÚCLEO 4, DESPACHO 09  
Correo electrónico: torronte@uhu.es  
Teléfono: 959 21 98 91  
Web: Aula Virtual "MTA" en Plataforma Moodle

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

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

Prácticas curriculares optativas en empresas y/o instituciones con convenio con la Universidad de Huelva (universidad coordinadora del Máster) y, si procede, con la Universidad Internacional de Andalucía.

La gestión del convenio compete al Servicio de Orientación e Información, Práctica, Empleo y Autoempleo de la Universidad de Huelva (SOIPEA) y, si procede, a la Oficina de Ordenación Académica de la Sede Iberoamericana de UNIA en colaboración con su Vicerrectorado de Ordenación Académica y Posgrado.

Estancia del alumno en una empresa o institución colaborando en trabajos relacionados con sus estudios y con una actividad profesional afín a la Ingeniería Ambiental. Los profesores/as tutores/as de prácticas coordinarán con los tutores/as o responsables de las entidades colaboradoras, las actividades a desarrollar por los alumnos/as. Al término de las prácticas, el/la estudiante deberá entregar un informe de las actividades desarrolladas.

El/la estudiante se integrará en la actividad de la empresa para aplicar las habilidades y destrezas adquiridas en la titulación y, fundamentalmente, para adquirir nuevas habilidades relacionadas con la actividad profesional.

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

Optional curricular internships in companies and/or institutions with an agreement with the University of Huelva (coordinating university of the Master) and, if applicable, with the International University of Andalusia.

The management of the agreement is the responsibility of the Guidance and Information, Practice, Employment and Self-employment Service of the University of Huelva (SOIPEA) and, if applicable, the Academic Organization Office of the Ibero-American Headquarters of UNIA in collaboration with its Vice-rectorate for Academic Organization and Postgraduate.

Stay of the student in a company or institution collaborating in work related to their studies and with a professional activity related to Environmental Engineering. The internship tutors will coordinate with the tutors or those responsible for the collaborating entities, the activities to be carried out by the students. At the end of the practices, the student must submit a report of the activities developed.

The student will be integrated into the activity of the company to apply the skills and abilities acquired in the degree and, fundamentally, to acquire new skills related to professional activity.

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

Se pretende la preparación de los estudiantes para su futura integración en la sociedad a través del desarrollo de sus capacidades, al completar su formación mediante prácticas que aporten una experiencia profesional y faciliten su incorporación al mercado de trabajo.

## 2.2 Recomendaciones

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

Dotar de un complemento práctico a la formación académica del alumno/a, conectando sus estudios con las posibles actividades y salidas profesionales existentes en la actualidad.

Los objetivos concretos son los siguientes:

1. Tomar contacto con la vida laboral, profesional e investigadora.
2. Resolver problemas relacionados con la ingeniería ambiental aplicando los conocimientos adquiridos.
3. Adquirir la capacidad de trabajar en equipo.
4. Tomar decisiones en base a los conocimientos adquiridos.
5. Conocer y aplicar la legislación, reglamentos y normativas legales en vigor que sean de aplicación en virtud de los contenidos del tipo de empresa o institución donde realice las prácticas.

### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

#### 4.1 Competencias específicas:

**CE1:** Ser capaz de aplicar los conceptos científicos y herramientas de tratamiento de datos adecuadas en el diagnóstico y solución de problemas ambientales, y a partir de los resultados obtenidos encontrar su relación con las tecnologías adecuadas

**CE2:** Analizar sistemas, problemas ambientales y su resolución mediante modelos, así como evaluar los mismos

**CE3:** Poseer habilidades básicas de métodos de instrumentación y técnicas de tratamiento de datos para la determinación de parámetros relevantes para el análisis de problemas ambientales

**CE9:** Saber dimensionar sistemas de tratamiento no convencionales para la gestión de residuos sólidos y efluentes

**CE5:** Dimensionar sistemas de tratamiento convencionales y plantear su balance de masa y energía (sólidos, líquidos y gaseosos)

**CE6:** Plantear de forma práctica, según la legislación ambiental aplicable, los instrumentos de gestión ambiental y de evaluación de riesgos de ambientales

**CE7:** Caracterizar y comprender los diferentes procesos básicos que actúan y regulan el funcionamiento del medio hídrico, el suelo y la atmósfera

**CE8:** Valorar la aplicación de medidas para la prevención de la contaminación y la recuperación, protección y mejora de la calidad ambiental

**CE4:** Identificar, definir y desarrollar la solución tecnológica y de gestión apropiada a un problema ambiental

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

**CB10:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**CB6:** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

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

**CB8:** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

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

**CG1:** Identificar y aplicar las tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la ingeniería ambiental.

**CG2:** Conceptualizar la ingeniería en el marco ambiental y del desarrollo sostenible

**CG6:** Identificar, enunciar y analizar integralmente problemas ambientales

**CG4:** Ser capaz de dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la ingeniería ambiental

**CG5:** Poseer la habilidad de diseñar procesos y productos aplicando el uso de las técnicas apropiadas para minimizar los impactos ambientales, tales como las tecnologías mejores disponibles, análisis del ciclo de vida, etc.

**CG3:** Aplicar la legislación del ámbito 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 su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con un alto componente de transferencia del conocimiento



**CT5:** Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando, al nivel requerido, las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2).

**CT4:** Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional, con objeto de saber actuar conforme a los principios de respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres y respeto y promoción de los Derechos Humanos, así como los de accesibilidad universal de las personas discapacitadas, de acuerdo con los principios de una cultura de paz, valores democráticos y sensibilización medioambiental.

**CT3:** Desarrollar una actitud y una aptitud de búsqueda permanente de la excelencia en el quehacer académico y en el ejercicio profesional futuro.

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1 Actividades formativas:

- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado:
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante

### 5.2 Metodologías Docentes:

- Visita a instalaciones relacionadas con la tecnología ambiental
- Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos

### 5.3 Desarrollo y Justificación:

## 6. Temario Desarrollado

Las prácticas en empresas se enmarcan como actividad no presencial (externa al aula) del estudiante.

Por ello el período ordinario de prácticas debería estar comprendido entre los meses de julio y diciembre del año en el que se imparte el Máster. Excepcionalmente pueden realizarse fuera de este período en función de los compromisos de la entidad colaboradora y siempre que el alumno pueda atender sus obligaciones académicas presenciales, especialmente prácticas de laboratorio y/o campo y exámenes.

Para cada curso el tutor/a académico de prácticas externas del Máster junto con el tutor/alaboral de la entidad colaboradora, programará el calendario de estancia de manera que se cubran el mayor número de las actividades laborales relacionadas con los perfiles profesionales del especialista en Ingeniería Ambiental.

El alumno deberá entregar el informe final en el plazo de dos semanas después de la finalización de

las prácticas. Para ello, entregará al tutor/a académico del Máster una copia en formato digital (archivo en formato pdf) a través de la plataforma Moodle o red interna del Máster, o correo electrónico del tutor académico

## **7. Bibliografía**

7.1 Bibliografía básica:

7.2 Bibliografía complementaria:

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

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

#### 8.2.1 Convocatoria I:

#### **Los principales instrumentos de evaluación serán:**

1. El informe del tutor/a laboral de la entidad colaboradora que valorará la capacidad del alumno/a para planificar, desarrollar y evaluar su trabajo. Este informe supondrá un **60 %** del total de la calificación final.
2. La memoria de prácticas elaborada por el alumno/a representará un **40%** del total de la calificación final y será considerada como instrumento de análisis y reflexión sobre las actividades desarrolladas durante todo el periodo de prácticas. En la valoración de este documento se tendrá en cuenta la capacidad de análisis de los alumnos en relación con el centro de prácticas y la calidad del material elaborado.

#### **Sistema de evaluación:**

- **El informe del tutor/a laboral**

Una vez terminado el periodo de prácticas, el tutor/a laboral de la entidad colaboradora realizará y remitirá al tutor/a académico del Máster un informe final firmado, valorando la actividad del estudiante durante la práctica, y que deberá ser remitido al profesor tutor académico en el plazo de dos semanas después de acabar las prácticas.

En este informe se recogerá, entre otros datos:

1. número de horas realizadas por el estudiante.
2. valoración de diversos aspectos referidos al grado de cumplimiento de los objetivos formativos propuestos.
3. calificación numérica del alumno.

- **La memoria de prácticas elaborada por el alumno/a.**

Una vez terminada su estancia en la entidad colaboradora, el estudiante realizará y remitirá al tutor académico una **memoria final de prácticas**, no inferior a 10 páginas, en formato digital (archivo en formato pdf), a través de la plataforma Moodle o red interna del Máster, o correo electrónico del tutor académico. En ella deberán figurar, entre otros, los siguientes aspectos:

1. Datos personales del estudiante.
2. Entidad colaboradora donde ha realizado las prácticas y lugar de ubicación.
3. Descripción concreta y detallada de las tareas, trabajos desarrollados y departamentos de la entidad a los que ha estado asignado.
4. Valoración de las tareas desarrolladas con los conocimientos y competencias adquiridos en relación con los estudios universitarios.
5. Relación de los problemas planteados y el procedimiento seguido para su resolución.
6. Identificación de las aportaciones que, en materia de aprendizaje, han supuesto las prácticas.

## 7. Evaluación de las prácticas y sugerencias de mejora.

### **Los criterios de evaluación que se tendrán en cuenta para no superar la asignatura son:**

Faltas reiteradas en el centro de prácticas sin causa justificada -Informe desfavorable del tutor laboral designado en el centro de prácticas-. No entregar la memoria de prácticas al final el periodo de estancia en la empresa o en su defecto, una memoria cuya calidad académica sea deficiente.

La calificación final obtenida deberá ser informada a la Dirección del Máster en los plazos previstos por cada universidad al objeto de cumplimentar la correspondiente acta académica.

#### 8.2.2 Convocatoria II:

En la convocatoria ordinaria II (convocatoria de septiembre) se aplicará el mismo sistema de evaluación descrito anteriormente para la convocatoria ordinaria I.

#### 8.2.3 Convocatoria III:

En la convocatoria ordinaria III (convocatoria de diciembre) se aplicará el mismo sistema de evaluación descrito anteriormente para la convocatoria ordinaria I.

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

En la convocatoria ordinaria extraordinaria de noviembre se aplicará el mismo sistema de evaluación descrito anteriormente para la convocatoria ordinaria I.

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

En la convocatoria única final (convocatoria I) se aplicará el mismo sistema de evaluación descrito anteriormente para las convocatoria de evaluación continua.

#### 8.3.2 Convocatoria II:

En la convocatoria única final (convocatoria II) se aplicará el mismo sistema de evaluación descrito anteriormente para las convocatoria de evaluación continua.

#### 8.3.3 Convocatoria III:

En la convocatoria única final (convocatoria III) se aplicará el mismo sistema de evaluación descrito anteriormente para las convocatoria de evaluación continua.

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

En la convocatoria única final (convocatoria extraordinaria de noviembre) se aplicará el mismo sistema de evaluación descrito anteriormente para las convocatoria de evaluación continua.

**9. Organización docente semanal orientativa:**

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
19-02-2024	0	0	0	0	0		
26-02-2024	0	0	0	0	0		
04-03-2024	0	0	0	0	0		
11-03-2024	0	0	0	0	0		
18-03-2024	0	0	0	0	0		
01-04-2024	0	0	0	0	0		
08-04-2024	0	0	0	0	0		
15-04-2024	0	0	0	0	0		
22-04-2024	0	0	0	0	0		
29-04-2024	0	0	0	0	0		
06-05-2024	0	0	0	0	0		
13-05-2024	0	0	0	0	0		
20-05-2024	0	0	0	0	0		
27-05-2024	0	0	0	0	0		
03-06-2024	0	0	0	0	0		

**TOTAL            0            0            0            0            0**



FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

TRABAJO FIN DE MÁSTER

**Denominación en Inglés:**

Master's Final Dissertation

**Código:**

5062101

**Tipo Docencia:**

No Presencial

**Carácter:**

Optativa

**Horas:**

	<b>Totales</b>	<b>Presenciales</b>	<b>No Presenciales</b>
<b>Trabajo Estimado</b>	300	300	0

**Créditos:**

<b>Grupos Grandes</b>	<b>Grupos Reducidos</b>			
	<b>Aula estándar</b>	<b>Laboratorio</b>	<b>Prácticas de campo</b>	<b>Aula de informática</b>
0	0	0	0	0

**Departamentos:**

CIENCIAS INTEGRADAS

**Áreas de Conocimiento:**

BIOLOGIA CELULAR

**Curso:**

Cuatrimestre

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

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Rafael Torronteras Santiago	torronte@dcaf.uhu.es	959 219 891

### Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )

**Nombre: RAFAEL TORRONTERAS SANTIAGO**

Departamento: CIENCIAS INTEGRADAS

Área de Conocimiento: BIOLOGÍA CELULAR

Ubicación Despacho: FAC. EXPERIMENTALES, PLANTA 3, NÚCLEO 4, DESPACHO 09

Correo electrónico: torronte@uhu.es

Teléfono: 959 21 98 91

Web: Aula Virtual "MTA" en Plataforma Moodle de la UHU.



## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

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

**El Trabajo de Fin de Máster (TMF) es una materia obligatoria y única** que trata de evaluar globalmente el conjunto de competencias del MTA. Sin embargo, se han diseñado distintas modalidades o tipologías de TFM:

1. TFM con un perfil de investigación (TFM-TI).
2. TFM con un perfil o tipología profesional (TFM-TP).
3. Finalmente, TFM bibliográfico, pero siempre dentro de la modalidad del Metaanálisis mediante una recopilación de datos bibliográficos, y que a su vez puede seguir la estructura de un TI o de un TP.

Dado que nos encontramos con un porcentaje significativo del alumnado, en torno al 30%, que tras cursar el máster desea realizar la tesis doctoral, es por lo que se ha diseñado un TFM con una tipología o modalidad de investigación, que desde el punto de vista de los contenidos incide más en las herramientas metodológicas que el alumnado va a necesitar posteriormente en el desarrollo de una tesis doctoral. Por su parte, el TFM con modalidad o perfil profesional tiene como objetivo primordial la iniciación en trabajos técnicos profesionales o ingenieriles relacionados con el medio ambiente. No obstante, es importante recalcar que las competencias que cubren tanto el TFM con perfil investigador como el TFM con perfil profesional son las mismas, ya que el TFM es común para todo el alumnado que cursa el mismo título.

A continuación, se detallarán las características que tienen una modalidad u otra de TFM a la hora de su realización y presentación.

#### **A) TFM con perfil de investigación (TFM-TI)**

##### • **Descriptor del TFM con perfil TI**

El Trabajo de Fin de Máster (TFM) con perfil "*Trabajo de Investigación*" (en adelante, TFM-TI), tiene como objetivo primordial la iniciación en tareas investigadoras y la evaluación global de todas las competencias adquiridas por el alumnado a lo largo del máster, ya que realizar el TFM es requisito previo para obtener el título de Máster Universitario en Tecnología Ambiental. Por su parte, la realización de un TFM con perfil investigador tiene como objetivo darle mayor capacidad al alumnado a realizar posteriormente un Programa de Doctorado, como el Programa de Doctorado de Ciencia y Tecnología Industrial y Ambiental de la Universidad de Huelva.

#### **B) TFM con perfil Profesional (TFM-TP)**

##### • **Descriptor del TFM con perfil TP**

El Trabajo de Fin de Máster (TFM) con perfil "*Trabajo Profesional*" (en adelante TFM-TP) tiene como objetivo primordial la iniciación en trabajos técnicos profesionales o ingenieriles relacionados con el medio ambiente, así como la evaluación global de todas las competencias adquiridas por el alumnado a lo largo del Máster. Realizar el trabajo fin de máster es requisito previo para obtener el título de Máster Universitario en Tecnología Ambiental.

#### **C) TFM con la modalidad del Metaanálisis (TFM-TMA)**

## • Descriptores del TFM con perfil TMA

El Trabajo de Fin de Máster (TFM) con perfil “de Metaanálisis” (en adelante, TFM-TMA), es la de un TFM bibliográfico, pero aplicando un método sistemático de comparación de datos publicados sobre un tema concreto, o bien obtenidos de distinta fuentes (empresas, sistemas públicos de medida y de publicación de datos, etc.). A diferencia de una revisión bibliográfica al uso, el Metaanálisis no es una mera recopilación de publicaciones y datos, sino un método de síntesis de datos que se sirve de herramientas estadísticas para inferir nuevas relaciones entre los mismos. Un Metaanálisis siempre genera una información emergente que no es la mera adición de la información previa, sino que surge del análisis conjunto de la información comparada previamente publicada.

El siguiente diagrama de flujo expresa el método de trabajo en un Metaanálisis (Escrig Sos, V.J., et al., 2020, DOI: [10.1016/j.senol.2020.05.007](https://doi.org/10.1016/j.senol.2020.05.007))

### 1.2 Breve descripción (en Inglés):

The Master's Final Dissertation (MFD) is a compulsory and unique subject that attempts to globally evaluate the set of competencies of the MFD. However, different modalities or typologies of MFDs have been designed: MFD with a research profile (MFD-ID). MFD with a professional profile or typology (MFD-PD). Finally, bibliographic MFD, but always within the Meta-analysis modality through a compilation of bibliographic data, and which in turn can follow the structure of a ID or a PD. Given that we find a significant percentage of students, around 30%, who after completing the master's degree want to do their doctoral thesis, it is for this reason that a MFD has been designed with a typology or research modality, which from the point of view of view of the contents has a greater impact on the methodological tools that students will need later in the development of a doctoral thesis. For its part, the MFDwith a professional modality or profile has as its primary objective initiation into professional technical or engineering work related to the environment. However, it is important to emphasize that the competences covered by both the TFM with a research profile and the MFD with a professional profile are the same, since the MFD is common to all students studying the same degree. Next, the characteristics that one modality or another of MFD have at the time of its realization and presentation will be detailed. A) MFD with research profile (MFD-ID) TFM descriptors with ID profile The Master's Thesis (MFD) with a "Research Work" profile (hereinafter, MFD-ID), has as its primary objective the initiation in research tasks and the global evaluation of all the skills acquired by the students throughout the master's degree, since taking the MFD is a prerequisite to obtain the title of Master's Degree in Environmental Technology. For its part, the completion of a MFD with a research profile aims to give students greater capacity to subsequently carry out a Doctorate Program, such as the Doctorate Program in Industrial and Environmental Science and Technology at the University of Huelva. B) TFM with Professional profile (MFD-PD) TFM descriptors with PD profile The Master's Thesis (MFD) with a "Professional Work" profile (hereinafter MFD-PD) has as its primary objective the initiation into professional technical or engineering work related to the environment, as well as the global evaluation of all the skills acquired by the students throughout the Master. Carrying out the master's thesis is a prerequisite to obtain the title of Master's Degree in Environmental Technology. C) MFD with the Meta-analysis modality (MFD-MAD) MFD descriptors with MFD profile The Master's Thesis (MFD) with a "Meta-analysis" profile (hereinafter, MFD-MAD), is that of a bibliographic MFD, but applying a systematic method of comparing published data on a specific topic, or obtained from different sources (companies, public data measurement and publication systems, etc.). Unlike a conventional bibliographic review, Meta-analysis is not a mere compilation of publications and data, but rather a method of data synthesis that uses statistical tools to infer new relationships between them.

A Meta-analysis always generates emerging information that is not the mere addition of previous information, but rather arises from the joint analysis of previously published comparative information. The following flowchart expresses the working method in a Meta-analysis (Escrig Sos, V.J., et al., 2020, DOI: 10.1016/j.senol.2020.05.007)

## 2. Situación de la asignatura:

### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

El plan de estudios del “**Máster Universitario en Tecnología Ambiental**” (en adelante **MTA**) se estructura en una serie de materias o asignatura, de manera que el estudiante debe cursar al menos **60 ECTS** para obtener el título, siendo obligatorio la realización de un Trabajo de Fin de Máster (**TFM**) de **12 ECTS**, mientras que el **resto de asignaturas son optativas**.

**El Trabajo de Fin de Máster (TMF) es una materia obligatoria y única** que trata de evaluar globalmente el conjunto de competencias del MTA.

### 2.2 Recomendaciones

Para la presentación, lectura y defensa del TFM se deben haber cursado las demás asignaturas del máster.

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

1. Conocer cómo se realiza un trabajo técnico en ingeniería ambiental.
2. Planificar, diseñar y proyectar soluciones, bien sean modelos de gestión o bien instalaciones para prevenir y resolver problemas ambientales.
3. Formalizar un proyecto de ejecución de instalaciones en el campo de la ingeniería ambiental.
4. Defender públicamente las decisiones tomadas y las soluciones adoptadas en el desarrollo de un trabajo técnico en ingeniería ambiental.

## 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

### 4.1 Competencias específicas:

**CE1:** Ser capaz de aplicar los conceptos científicos y herramientas de tratamiento de datos adecuadas en el diagnóstico y solución de problemas ambientales, y a partir de los resultados obtenidos encontrar su relación con las tecnologías adecuadas

**CE10:** Ser capaz de desarrollar, presentar y defender ante un tribunal universitario un trabajo original realizado individualmente en un estudio o proyecto integral en el campo de la Ingeniería Ambiental, en el que se sintetizen las competencias adquiridas en las enseñanzas, adoptando los avances y novedades en este campo y aportando ideas novedosas

**CE2:** Analizar sistemas, problemas ambientales y su resolución mediante modelos, así como evaluar los mismos

**CE3:** Poseer habilidades básicas de métodos de instrumentación y técnicas de tratamiento de datos para la determinación de parámetros relevantes para el análisis de problemas ambientales

**CE9:** Saber dimensionar sistemas de tratamiento no convencionales para la gestión de residuos sólidos y efluentes

**CE5:** Dimensionar sistemas de tratamiento convencionales y plantear su balance de masa y energía (sólidos, líquidos y gaseosos)

**CE6:** Plantear de forma práctica, según la legislación ambiental aplicable, los instrumentos de gestión ambiental y de evaluación de riesgos de ambientales

**CE7:** Caracterizar y comprender los diferentes procesos básicos que actúan y regulan el funcionamiento del medio hídrico, el suelo y la atmósfera

**CE8:** Valorar la aplicación de medidas para la prevención de la contaminación y la recuperación, protección y mejora de la calidad ambiental

**CE4:** Identificar, definir y desarrollar la solución tecnológica y de gestión apropiada a un problema ambiental

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

**CB10:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**CB6:** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

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

**CB8:** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

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

**CG1:** Identificar y aplicar las tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la ingeniería ambiental.

**CG2:** Conceptualizar la ingeniería en el marco ambiental y del desarrollo sostenible

**CG6:** Identificar, enunciar y analizar integralmente problemas ambientales

**CG4:** Ser capaz de dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la ingeniería ambiental

**CG5:** Poseer la habilidad de diseñar procesos y productos aplicando el uso de las técnicas apropiadas para minimizar los impactos ambientales, tales como las tecnologías mejores disponibles, análisis del ciclo de vida, etc.

**CG3:** Aplicar la legislación del ámbito 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 su ámbito temático, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con un alto componente de transferencia del conocimiento

**CT5:** Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando, al nivel requerido, las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2).

**CT4:** Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional, con objeto de saber actuar conforme a los principios de respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres y respeto y promoción de los Derechos Humanos, así como los de accesibilidad universal de las personas discapacitadas, de acuerdo con los principios de una cultura de paz, valores democráticos y sensibilización medioambiental.

**CT3:** Desarrollar una actitud y una aptitud de búsqueda permanente de la excelencia en el quehacer académico y en el ejercicio profesional futuro.

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1 Actividades formativas:

- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado:
- Actividades de Evaluación y Autoevaluación
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante

### 5.2 Metodologías Docentes:

- Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes

- Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos
- Evaluaciones y exámenes

### 5.3 Desarrollo y Justificación:

Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: 19 horas de las 300 de la asignatura.

Actividades de Evaluación y Autoevaluación: 1 hora de las 300 de la asignatura.

Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante: 280 horas de las 300 de la asignatura.

## 6. Temario Desarrollado

A continuación, se detallarán las características que tienen una modalidad u otra de TFM a la hora de su realización y presentación.

### A) TFM con perfil de investigación (TFM-TI)

#### • 1. Director/a del Trabajo de Investigación

Cada alumno/a presentará a la dirección del Máster una solicitud con el proyecto del TI, de acuerdo con el modelo que establezca la Comisión Académica, el cual incluirá una propuesta de director/a/es. El TI podrá ser dirigido por un máximo de 2 codirectores, todos ellos con el grado de Doctor/a, salvo que el codirector no pertenezca a un Organismo Público de Investigación (OPI).

#### • 2. Procedimiento de Inscripción del TFM-TI

Durante la fase presencial del Máster, la Dirección del Máster abrirá un periodo de presentación de propuestas de TI que serán aprobadas, si procede, por la Comisión Académica.

#### • 3. Presentación de la Memoria del TFM

Una vez obtenido el visto bueno por la Comisión Académica, la memoria definitiva del TI se presentará ante la Dirección del Máster, según el procedimiento que establezca. Para ello se habilitará una tarea específica en el aula virtual "Trabajo de Fin de Máster" en la plataforma Moodle.

Se deberá enviar la **memoria** del trabajo en formato PDF de acuerdo con el formato de la plantilla existente en la web del MTA. La memoria debe contener un **resumen** del TFM (1 página como máximo), y el Visto Bueno del Director/a/es del Trabajo.

El fichero de la memoria, incluyendo el visto bueno de los directores y el resumen, deberá subirse al Aula Virtual "TFM" en la plataforma Moodle, y nombrándola según el siguiente formato:

**apellido1\_apellido2\_nombre\_TFM-TI\_año-20XX.pdf**



### • 3. Presentación de la Memoria del TFM

El estudiante presentará la memoria del TFM según el procedimiento que establezca la Dirección del Máster. Para ello se habilitará una tarea específica en el aula virtual "Trabajo Fin de Máster" de la plataforma Moodle.

Se deberá enviar la memoria del trabajo en formato PDF, de acuerdo con el formato de la plantilla existente en la web del MTA. La memoria debe contener un resumen del TFM (1 página como máximo), y el Visto Bueno de los Director/a/es del Trabajo.

El fichero de la memoria, incluyendo el visto bueno de los directores y el resumen, deberá subirse a la plataforma Moodle, y nombrándola según el siguiente formato:

**apellido1\_apellido2\_nombre\_TFM-TP\_año-20XX.pdf**

### • 4. Formato para confección de las Memoria (Ver fichero "plantilla")

- **Extensión:** mínimo de 40 páginas y un máximo de 100, sin contar los anexos
- **Letra:** Arial, tamaño 12
- **Espaciado** 1,2 líneas
- **Márgenes:** 2,5 cm (todos)
  - Página frontal: Anagramas UNIA, UHU, MTA, Título, nombre del estudiante, nombre del director/a del TFM, fecha defensa, curso académico.
  - Siguiendo página: Resumen en español (máximo 400 palabras)
  - Siguiendo página: Resumen en inglés (máximo 400 palabras)
  - Siguiendo página: Agradecimientos
  - Siguiendo página: Índice paginado
- **Pies de figuras y cabeceras de tablas:** Arial, tamaño 10.
- **Títulos de Secciones principales:** Arial 14, negrita
- **Títulos de sub-apartados:** Arial 12, negrita
- **Números de página:** abajo, centrado en Arial 12
- La sección de "**Resultados y Discusión**", o equivalente según el tipo de TP realizado, deberá suponer **al menos el 60%** de la extensión de la memoria.
- **Numeración** de las figuras, tablas, ecuaciones, deberán ir de forma correlativa y negrita según: "**Figura n. Texto**"
- Las primeras páginas de la memoria serán las siguientes:

Página frontal: Anagramas UNIA, UHU, MTA, Título, nombre del estudiante, nombre del director/a del TFM, fecha defensa, curso académico.

Siguiendo página: Resumen en español (máximo 400 palabras)

Siguiendo página: Resumen en inglés (máximo 400 palabras)

Siguiendo página: Agradecimientos

Siguiendo página: Índice paginado

### • 5) Tipos de Trabajo Profesional



1. Estudio técnico ambiental
2. Proyecto de Ingeniería, de acuerdo con la estructura según norma UNE 157001:
  - Índice
  - Memoria Técnica y anejos
  - Planos
  - Pliego de condiciones técnicas
  - Mediciones
  - Presupuesto

Para aquellos casos en que sea imprescindible una mayor extensión, o que la estructura del trabajo no sea similar a la indicada, el Director/a/es del TFM-TP lo solicitará por escrito a la Dirección del Máster.

### **C) TFM con la modalidad del Metaanálisis (TFM-TMA)**

#### **• 1. Director/a del Trabajo de Investigación**

Cada alumno/a presentará a la dirección del Máster una solicitud con el proyecto del TFM-TMA, de acuerdo con el modelo que establezca la Comisión Académica, el cual incluirá una propuesta de director/a/es. El TFM-TMA podrá ser dirigido por un máximo de 2 codirectores, todos ellos con el grado de Doctor/a, salvo que el codirector no pertenezca a un Organismo Público de Investigación (OPI).

#### **• 2. Procedimiento de inscripción del TFM-TMA**

Durante la fase presencial del Máster, la Dirección del Máster abrirá un periodo de presentación de propuestas de TFM-TMA que serán aprobadas, si procede, por la Comisión Académica.

#### **• 3. Presentación de la Memoria del TFM-TMA**

Una vez obtenido el visto bueno por la Comisión Académica, la memoria definitiva del TFM-TMA se presentará ante la Dirección del Máster, según el procedimiento que establezca. Para ello se habilitará una tarea específica en el aula virtual "Trabajo de Fin de Máster" en la plataforma Moodle.

Se deberá enviar la **memoria** del trabajo en formato PDF de acuerdo con el formato de la plantilla existente en la web del MTA. La memoria debe contener un **resumen** del TFM (1 página como máximo), y el Visto Bueno del Director/a/es del Trabajo.

El fichero de la memoria, incluyendo el visto bueno de los directores y el resumen, deberá subirse al Aula Virtual "TFM" en la plataforma Moodle, y nombrándola según el siguiente formato:

**apellido1\_apellido2\_nombre\_TFM-TMA\_año-20XX.pdf**

#### **• 4. Formato para confección de las Memoria (Ver fichero "plantilla")**

- **Extensión:** mínimo de 40 páginas y un máximo de 100, sin contar los anexos
- **Letra:** Arial, tamaño 12
- **Espaciado** 1,2 líneas
- **Márgenes:** 2,5 cm (todos)
- **Pies de figuras o cabeceras de tablas:** Arial, tamaño 10.
- **Títulos de Secciones principales:** Arial 14, negrita
- **Títulos de sub-apartados:** Arial 12, negrita
- **Números de página:** abajo, centrado en Arial 12
- La sección de “**Resultados y Discusión**” deberá suponer **al menos el 60%** de la extensión de la memoria.
- **Numeración** de las figuras, tablas, ecuaciones, deberán ir de forma correlativa y negrita según: “**Figura n.** Texto”
- Las primeras páginas de la memoria serán las siguientes:
  - Página frontal: Anagramas UNIA, UHU, MTA, Título, nombre del estudiante, nombre del director/a del TFM, fecha defensa, curso académico.
  - Siguiendo página: Resumen en español (máximo 400 palabras)
  - Siguiendo página: Resumen en inglés (máximo 400 palabras)
  - Siguiendo página: Agradecimientos
  - Siguiendo página: Índice paginado

## • 5. Estructura del Trabajo de Investigación

El TFM-TMA podrá seguir un modelo tanto de investigación como profesional, aunque de forma general, el procedimiento formal para la realización de un TFM-Metaanálisis podrás seguir el siguiente orden:

1. Introducción (estado de la cuestión de un determinado problema)
2. Justificación (necesidad de realización de un análisis comparado de datos publicados)
3. Objetivos (enumeración de los fines y resultados esperados tras el Metaanálisis).
4. Metodología:
5. Criterios de búsqueda y selección de información (criterios de inclusión/exclusión).
6. Criterios de síntesis de información (tablas, gráficas...).
7. Criterios del Tratamiento y Análisis de datos.
8. Resultados y discusión.
9. Conclusiones.
10. Referencias.

## 7. Bibliografía

7.1 Bibliografía básica:

7.2 Bibliografía complementaria:

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

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

#### 8.2.1 Convocatoria I:

#### **A) TFM con perfil de investigación (TFM-TI)**

##### **Acto de lectura, defensa y evaluación del TFM-TI**

El acto de defensa consistirá en una sesión con la siguiente estructura:

1. **Exposición oral** por parte del estudiante, con un **máximo de 20 minutos** de duración, donde argumentará sobre los objetivos, metodología aplicada y los resultados y conclusiones más relevantes de su Trabajo.
2. **Intervención del Tribunal**, que planteará las sugerencias y preguntas oportunas, las cuales deberán ser contestadas por el/la alumno/a.

##### **Criterios de evaluación del TFM-TI**

Será obligatoria la defensa pública del TFM-TI ante el Tribunal de Evaluación, y los criterios de evaluación se aplicarán teniendo en cuenta la memoria escrita presentada, la presentación realizada y la defensa de la misma, sobre un total de **100 puntos**. Los criterios de evaluación son:

##### **POR LA MEMORIA:**

1. Acotación del problema estudiado y delimitación de los objetivos (10 p).
2. Calidad de la redacción y conocimiento de la materia (10 p)
3. Utilización adecuada de la bibliografía pertinente (5 p).
4. Metodología y herramientas usadas para resolver el problema (20 p).
5. Calidad del desarrollo argumental empleado para la obtención de los resultados y conclusiones (25 p)

##### **POR LA DEFENSA:**

1. Claridad de la exposición (10 p)
2. Ajuste al tiempo máximo para la presentación (5 p)
3. Calidad de las respuestas a las preguntas y comentarios de los miembros del tribunal (15 p)

#### **B) TFM con perfil Profesional (TFM-TP)**

##### **Acto de lectura, defensa y evaluación del TFM-TP**

El acto de defensa consistirá en una sesión con la siguiente estructura:

1. **Exposición oral** por parte del/la estudiante, con un **máximo de 20 minutos** de duración, donde argumentará sobre los objetivos, metodología aplicada y los resultados y conclusiones más relevantes de su Trabajo.

2. **Intervención del Tribunal**, que planteará las sugerencias y preguntas oportunas, las cuales deberán ser contestadas por el/la alumno/a.

El Tribunal Evaluador evaluará al alumno/a según los criterios indicados más adelante.

### **Criterios de evaluación del TFM-TP**

Será obligatoria la defensa pública del TFM-TP ante el Tribunal de Evaluación, y los criterios de evaluación se aplicarán teniendo en cuenta la memoria escrita presentada, la presentación realizada y la defensa de la misma, sobre un total de **100 puntos**. Los criterios de evaluación son:

POR LA MEMORIA:

1. Acotación del problema estudiado y delimitación de los objetivos (10 p).
2. Calidad de la redacción y conocimiento de la materia (10 p)
3. Utilización adecuada de la bibliografía pertinente (5 p).
4. Metodología y herramientas usadas para resolver el problema (20 p).
5. Calidad del desarrollo argumental empleado para la obtención de los resultados y conclusiones (25 p)

POR LA DEFENSA:

1. Claridad de la exposición (10 p)
2. Ajuste al tiempo máximo para la presentación (5 p)
3. Calidad de las respuestas a las preguntas y comentarios de los miembros del tribunal (15 p)

### **C) TFM con la modalidad del Metaanálisis (TFM-TMA)**

#### **Acto de lectura, defensa y evaluación del TFM-TMA**

El acto de defensa consistirá en una sesión con la siguiente estructura:

1. **Exposición oral** por parte del/la estudiante, con un **máximo de 20 minutos** de duración, donde argumentará sobre los objetivos, metodología aplicada y los resultados y conclusiones más relevantes de su Trabajo.
2. **Intervención del Tribunal**, que planteará las sugerencias y preguntas oportunas, las cuales deberán ser contestadas por el/la alumno/a.

El Tribunal Evaluador evaluará al alumno/a según los criterios indicados más adelante.

### **Criterios de evaluación del TFM-TMA**

Será obligatoria la defensa pública del TFM-TMA ante el Tribunal de Evaluación, y los criterios de evaluación se aplicarán teniendo en cuenta la memoria escrita presentada, la presentación realizada y la defensa de la misma, sobre un total de **100 puntos**. Los criterios de evaluación son:

POR LA MEMORIA:

1. Acotación del problema estudiado y delimitación de los objetivos (10 p).
2. Calidad de la redacción y conocimiento de la materia (10 p)
3. Utilización adecuada de la bibliografía pertinente (5 p).
4. Metodología y herramientas usadas para resolver el problema (20 p).
5. Calidad del desarrollo argumental empleado para la obtención de los resultados y conclusiones (25 p)

conclusiones (25 p)

POR LA DEFENSA:

1. Claridad de la exposición (10 p)
2. Ajuste al tiempo máximo para la presentación (5 p)
3. Calidad de las respuestas a las preguntas y comentarios de los miembros del tribunal (15 p)

#### 8.2.2 Convocatoria II:

En la convocatoria ordinaria II (convocatoria de septiembre) se aplicará el mismo sistema de evaluación descrito anteriormente para la evaluación en la convocatoria ordinaria I.

#### 8.2.3 Convocatoria III:

En la convocatoria ordinaria III (convocatoria de diciembre) se aplicará el mismo sistema de evaluación descrito anteriormente para la evaluación en las convocatorias ordinarias I y II.

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

En la convocatoria extraordinaria se aplicará el mismo sistema de evaluación descrito anteriormente para la evaluación en las convocatorias ordinarias I, II y III.

#### 8.3 Evaluación única final:

##### 8.3.1 Convocatoria I:

En la evaluación única final para la convocatoria I se aplicará el mismo sistema de evaluación descrito anteriormente en la convocatoria ordinaria I de la evaluación continua.

##### 8.3.2 Convocatoria II:

En la evaluación única final para la convocatoria II se aplicará el mismo sistema de evaluación descrito anteriormente en las convocatoria ordinaria I de la evaluación continua.

##### 8.3.3 Convocatoria III:

En la evaluación única final para la convocatoria III se aplicará el mismo sistema de evaluación descrito anteriormente en la convocatoria ordinaria I de la evaluación continua.

##### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

En la evaluación única final para la convocatoria extraordinaria se aplicará el mismo sistema de evaluación descrito anteriormente en la convocatoria ordinaria I de la evaluación continua.

**9. Organización docente semanal orientativa:**

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
19-02-2024	20	0	0	0	0	Tutorías y laboratorio o campo, si procede	
26-02-2024	20	0	0	0	0	Tutorías y laboratorio o campo, si procede	
04-03-2024	20	0	0	0	0	Tutorías y laboratorio o campo, si procede	
11-03-2024	20	0	0	0	0	Tutorías y laboratorio o campo, si procede	
18-03-2024	20	0	0	0	0	Tutorías y laboratorio o campo, si procede	
01-04-2024	20	0	0	0	0	Tutorías y laboratorio o campo, si procede	
08-04-2024	20	0	0	0	0	Tutorías y laboratorio o campo, si procede	
15-04-2024	20	0	0	0	0	Tutorías y laboratorio o campo, si procede	
22-04-2024	20	0	0	0	0	Tutorías y laboratorio o campo, si procede	
29-04-2024	20	0	0	0	0	Tutorías y laboratorio o campo, si procede	
06-05-2024	20	0	0	0	0	Tutorías y laboratorio o campo, si procede	
13-05-2024	20	0	0	0	0	Tutorías y laboratorio o campo, si procede	
20-05-2024	20	0	0	0	0	Tutorías y laboratorio o campo, si procede	
27-05-2024	20	0	0	0	0	Tutorías y laboratorio o campo, si procede	
03-06-2024	20	0	0	0	0	Tutorías y laboratorio o campo, si procede	

**TOTAL            300            0            0            0            0**