

# **MASTER INTERUNIVERSITARIO OFICIAL EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL**

## **PROGRAMA ACADÉMICO / GUÍA DOCENTE CURSO 2014/2015**

08 de enero de 2015 – 20 de diciembre de 2015

VERSIÓN: 04/06/15

Consulte novedades y actualizaciones en [www.mastertecnologiaambiental.com](http://www.mastertecnologiaambiental.com)

| <b>MASTER EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL</b>  |   |  |    |
|--|---|--|----|
| <b>Duración del Programa:</b>  | Enero-2015/<br>Diciembre-2015   | <b>MÍNIMO<br/>CRÉDITOS ECTS<br/>A CURSAR POR<br/>EL ALUMNO</b> | 60 |
|  |   | <b>CALENDARIO</b>  |    |
| <b>Módulo Docente Presencial:</b>  | Del 08 de enero de 2015 al 30 de junio de 2015.   |  |    |
| <b>Lugar</b>   | Sede principal: <b>AULAS</b> Universidad Internacional de Andalucía Sede Iberoamericana de La Rábida (La Rábida, Huelva) salvo las jornadas indicadas en el horario que, se impartirán en Campus El Carmen, Universidad de Huelva (Huelva). |  |    |
| <b>Prácticas en Empresas / Trabajo Fin de Master (Investigación ó Proyecto Profesional).</b>                           | 12 créditos. Hasta 20 Diciembre 2015.   |  |    |
| <b>Director:</b><br><b>Coordinador UNIA: <i>Dr. Juan Luis Aguado Casas</i> (aguado@uhu.es)</b>                         |   |  |    |
| <b>Director de Relaciones con Empresas: Dr. Benito de la Morena Carretero</b><br><b>(delamorenabenito@gmail.com)</b>   |   |  |    |
| <b>Secretaría: <i>D<sup>a</sup>. Rocío Iriarte Mendoza</i> (sec.master.ta@dfa.uhu.es)</b>                              |   |  |    |
| <b>Campus Virtual: <a href="http://moodle.uhu.es">moodle.uhu.es</a>.</b>   |   |  |    |
| <b>Website Master: <a href="http://www.mastertecnologiaambiental.com">http://www.mastertecnologiaambiental.com</a></b> |   |  |    |
|  |   |  |    |

## PRESENTACIÓN

La Universidad de Huelva y la Universidad Internacional de Andalucía, en colaboración con un Consorcio de empresas patrocinadoras, han diseñado este Master Oficial en "Tecnología Ambiental" (antes denominado de "Ingeniería Ambiental"), **único master oficial en esta temática en toda la Comunidad Autónoma de Andalucía.**

El objetivo del master 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. Los profesionales egresados de estos estudios tendrán, en consecuencia, una visión global de un sector económico, el de la Ingeniería Ambiental, que crece a ritmos superiores al 30 % anual y ha creado más de 200.000 empleos netos en los últimos 5 años.

La colaboración del CONSORCIO DE EMPRESAS 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 (ver colaboradores externos). Además, los alumnos del Master en Tecnología Ambiental tienen acceso a los servicios del Gabinete de Orientación al Empleo de la Universidad de Huelva y a su bolsa de trabajo. Éste tiene como objetivos aproximar al alumno al mundo laboral, facilitando su acceso al primer empleo a través de la incorporación a prácticas en empresas y apoyando sus iniciativas de creación de nuevos proyectos empresariales.

Este master está enfocado a la formación de especialistas que cubran el vacío profesional en el área de la ingeniería ambiental, técnicos especializados en el diseño, explotación y mantenimiento de instalaciones de energías renovables, con la profundidad de conocimientos y la preparación técnica necesaria para afrontar cualquier proyecto en este campo. Las oportunidades laborales del Ingeniero Ambiental son muy amplias, 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

**Consorcio de Empresas del Máster en Tecnología Ambiental: *Aguas de Huelva; Antonio España e Hijos, S.A.; Autoridad Portuaria de Huelva; Cátedra Cepsa; Diputación de Huelva; Endesa Generación S.A. y Atlantic Copper***

| <b>MÓDULOS DOCENTES</b>  |  |
|--|--|
| <b>CALENDARIO</b>  | Del 08 de enero al 30 de junio de 2014.    |
| <b>MÓDULOS</b>   | <b>CRÉDITOS ECTS</b>                       |
| 1: Ingeniería Ambiental  | 39   |
| 2: Instrumentos de Gestión Ambiental   | 16   |
| 3: Herramientas de Investigación   | 16   |
| <b>CALENDARIO</b>  | Del 1 de julio al 20 de diciembre de 2014. |
| <b>MÓDULOS</b>   | <b>CRÉDITOS ECTS</b>                       |
| 4A: Trabajo de Investigación   | 12   |
| 4B1: Prácticas en Empresas   | 12   |
| 4B2: Proyecto Fin de Máster  | 12   |
| <b>MATRICULA</b>   |  |
| <b>Todo alumno debe realizar un mínimo de 60 créditos ECTS</b>   |  |
| <p><b>Todos los estudiantes: MÓDULO 1 (mínimo 24 ECTS),</b><br/> <b>Perfil Profesional: MÓDULO 2 (mínimo 12 ECTS) + MÓDULO 4B-2. (12 ECTS)</b><br/> <b>Perfil investigador: MÓDULO 3 (mínimo 12 ECTS) + MÓDULO 4A (12 ECTS)</b><br/> <b>Todo estudiante completará los 60 ECTS con cursos del Máster de su libre elección y/o prácticas de empresas.</b></p> |  |
| <p><b>El alumno matriculado que opte por un “Perfil Investigador” debe realizar obligatoriamente el Trabajo de Investigación (4A).</b></p>   |  |
| <p><b>El alumno matriculado que opte por un “Perfil Profesional” debe realizar obligatoriamente el módulo “Proyecto Fin de Máster” (4B2).</b></p>  |  |

| <b>CRONOGRAMA CURSOS</b>      |  |
|-------------------------------|--|
| <b>CALENDARIO</b>             | <b>CURSOS</b>  |
| <b>ENERO 2015</b>             |  |
| 8 de Enero a 15 de Enero      | Tratamiento de Datos Experimentales                      |
| 16 de Enero a 23 de Enero     | Instrumentación Ambiental                                |
| 27 de Enero a 4 de Febrero    | Tratamiento y Control de la Contaminación Atmosférica    |
| <b>FEBRERO 2015</b>           |  |
| 4 de Febrero a 12 de Febrero  | Sistemas de Gestión Ambiental                            |
| 13 de Febrero a 20 de Febrero | Gestión de Proyectos                                     |
| 23 de Febrero a 4 de Marzo    | Contaminación y Tratamiento de Aguas                     |
| <b>MARZO 2015</b>             |  |
| 5 de Marzo a 13 de Marzo      | Contaminación y Remediación de Suelos                    |
| 17 de Marzo a 20 de Marzo     | Modelización Ambiental                                   |
| 24 de Marzo a 27 de Marzo     | Origen y Control de la Contaminación Acústica            |
| <b>ABRIL 2015</b>             |  |
| 6 de Abril a 16 de Abril      | Origen y Tratamiento de Residuos                         |
| 27 de Abril a 6 de Mayo       | Legislación y Jurisprudencia Ambiental                   |
| <b>MAYO 2015</b>              |  |
| 7 de Mayo a 14 de Mayo        | Prevención y Evaluación del Impacto Ambiental            |
| 15 de Mayo a 20 de Mayo       | Sistemas de Información Ambiental                        |
| <b>JUNIO 2015</b>             |  |
| 1 de Junio a 8 de Junio       | Origen y Control de las Radiaciones en el Medio Ambiente |
| 9 de Junio a 16 de Junio      | Bioingeniería Ambiental                                  |
| 16 de Junio a 23 de Junio     | Energías Renovables y Eficiencia Energética              |

# **MÓDULO 1**

## **INGENIERÍA AMBIENTAL**

**(Oferta: 39 ECTS)**

## CURSO 1: CONTAMINACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS

**Descriptorios:** Recursos Hídricos. Contaminación de aguas. Tratamientos de aguas.

**Fechas:** 23 FEBRERO 2015 – 04 MARZO 2015

**Profesor Coordinador del Curso:** *Dr. Juan Carlos Cerón García* (Universidad de Huelva). E-mail: [ceron@uhu.es](mailto:ceron@uhu.es)

**Profesorado:** Dr. Juan Carlos Cerón García (Universidad de Huelva), Dr. Manuel Olías Álvarez (Universidad de Huelva), Dra. María José Moreno López (Universidad de Huelva), Dr. José Antonio Grande Gil (Universidad de Huelva), Dra. María Luisa de la Torre Sánchez (Universidad de Huelva), Dr. José María Quiroga (Universidad de Cádiz), Dra. Teresa María Fernandes Valente (Universidad de Minho, Portugal)

**Sistema de Evaluación:** Asistencia (20%), realización de prácticas de laboratorio y campo (30%), Examen tipo test o de preguntas (50%).

**Competencias Básicas y Generales:** Conocer de la problemática ambiental en el marco de los distintos recursos: aire, agua y suelo

### TEMARIO:

#### Teoría

##### TEMA 1: MEDIO SUBTERRÁNEO.

- 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.

- 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.

- AMD. Concepto y mecanismos del proceso.
- Trascendencia del fenómeno contaminante.
- Áreas productoras de AMD.
- Técnicas de estudio, control y remediación: Técnicas de campo. Herramientas estadísticas.
- Ejemplo práctico.

##### TEMA 4: PROBLEMA Y EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN HÍDRICA.

- Definición de contaminación hídrica.

- Tipos de contaminación.
- Contaminantes: físicos, químicos y biológicos.
- Efectos de la contaminación.
- Evaluación de la contaminación hídrica.
- Índices de contaminación.
- Contaminación producida por las industrias. Sus contaminantes.
- Contaminación producida por núcleos urbanos. Sus contaminantes.

**TEMA 5: MEDIDAS CORRECTORAS PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS. APLICACIÓN A UNA ETAP Y A UNA EDAR.**

- Tratamientos físicos: Cribado, 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, filtros percoladores.
- Tratamiento de fangos: Concentración, digestión, acondicionamiento, deshidratación y evacuación.
- Tecnologías blandas: laguna de oxidación o estabilización, contactadores biológicos rotativos, lechos de turba, filtros verdes.
- Esquema general de una EDARU.
- Esquema general de una ETAP.

**Laboratorio**

ACTIVIDAD ACADÉMICA DIRIGIDA: Medición de parámetros hidroquímicos con equipo multiparamétrico.

**Campo**

Visita a Estaciones de Tratamiento de Aguas Potables (ETAP) y a Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR).

Visita a acuíferos donde se analizará el problema de la contaminación por vertidos.

**BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

1. Hidrogeología. Davis, S.N. y De Viest, R. (1971). Ed. Ariel, Barcelona.
2. Fundamentos de Hidrogeología. Martínez Alfaro, P.E., Martínez Santos, P. y Castaño Castaño, S. (2006). E. Mundi-Prensa, Madrid.
3. Nociones de Hidrogeología para Ambientólogos. Pulido Bosch, A. (2007). Ed. Univ. Almería.
4. Conceptos básicos de hidrología subterránea. Escuder, R. et al. (2009). Ed. Fundación Centro Internacional de Hidrología Subterránea. Barcelona.
5. Aguas subterráneas. Captación y aprovechamiento. Martínez, J. y Ruano, P. (1998). Ed. Progensa, Sevilla.
6. Geochemistry, groundwater and pollution. Appelo, C.A.J. y Postma, D. (1993). Ed. Balkme, Rotterdam.
7. Hidrología subterránea. Custodio, E. y Llamas, M.R. (1983). Ed. Omega. Barcelona.
8. Physical and Chemical Hydrogeology. Domenico, P.A. & Schwartz, F.W. (1997). Ed. John Wiley & Sons.
9. La contaminación de las aguas subterráneas: un problema pendiente. ITGE (1999). Ed. ITGE. Madrid.
10. 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.

11. Mine Water: Hydrology, Pollution, Remediation. Younger, P.L., Banwart, S.A. y Hedin, R.S. (2002). Ed. Kluwer Academic Publishers.
12. Reutilización de aguas residuales: Criterios para la evaluación sanitaria de proyectos de reutilización directa de Aguas Residuales Urbanas Depuradas. Castillo Martín, A. (1994).
13. Depuración y desinfección de aguas residuales. Aurelio Hernández Muñoz. (2001). Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Colección Seinor.
14. Saneamiento y alcantarillado. Vertidos industriales. Aurelio Hernández Muñoz. (2001). Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
15. Manual de diseño de depuradoras de aguas residuales. Aurelio Hernández Lehmann. (1997). Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
16. Ingeniería de aguas residuales: redes de alcantarillado y bombeo. Metcalf & Eddy (1995). McGraw Hill.
17. Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización. Metcalf & Eddy (1995). McGraw Hill.
18. Teoría y práctica de la Purificación del Agua. Arboleda (2000) Mc Graw Hill.
19. Ingeniería Sanitaria. Tratamiento, Evacuación y Reutilización de Aguas Residuales. Metcalf y Eddy (1985). Ed. Labor, 2ª Edición.

**Lugar:** UNIA (Sede de La Rábida).

## HORARIOS

| Hora  | 23/02 | 24/02    | 25/02                     | 26/02   | 27/02   | 03/03 | 04/03   |
|-------|-------|----------|---------------------------|---------|---------|-------|---------|
| 9:00  |       |          |                           | MOA (C) | JAG     |       | MJM (C) |
| 10:30 | JCC   |          | MOA                       | MOA (C) | MLTS    |       | MJM (C) |
| 10:45 |       |          | MOA (fin 12:00)           | MOA (C) | TMFV    |       | MJM (C) |
| 12:30 | JCC   | MOA      | <b>Conf (12:00-13:30)</b> | MOA (C) | JCC (C) |       | MJM (C) |
| 14:00 | JCC   |          |                           |         |         |       | MJM (C) |
| 16:00 | JCC   | JAG      | JMQ                       | MJM     | MJM     |       | MJM (C) |
| 17:30 | JCC   | MLTS     | JMQ                       | MJM     | MJM     |       |         |
| 17:45 | JCC   |          |                           |         |         |       |         |
| 19:15 |       | TMFV (V) | JMQ                       | MJM     | MJM     |       |         |
| 19:30 |       |          |                           |         |         |       |         |
| 21:00 |       |          |                           |         |         |       |         |

| Carga Docente (ECTS) |             |      |             |
|----------------------|-------------|------|-------------|
| JCC                  | <b>1,45</b> | MJM  | <b>2,00</b> |
| JMQ                  | <b>0,45</b> | MOA  | <b>1,00</b> |
| JAG                  | <b>0,40</b> | TMFV | <b>0,30</b> |
| MLTS                 | <b>0,40</b> |      |             |

### Claves:

|  |  |
|--|--|
| JCC: Dr. Juan Carlos Cerón García<br>MOA: Dr. Manuel Olías Álvarez<br>JAG: Dr. José Antonio Grande Gil<br>MLTS: Dra. María Luisa de la Torre Sánchez | MJM: Dra. María José Moreno López<br>JMQ: Dr. José María Quiroga<br>TMFV: Dra. Teresa María Fernandes Valente<br>C: Salida de campo<br>V: Videoconferencia |
|--|--|

**Conferencia invitada (25-02-2015; 12:00):** "Modelos gráfico-estadísticos aplicados a la Caracterización Ambiental de Estructuras Mineras en la faja pirítica ibérica". **Eva Pérez Ostalé.** Hidrogest (UHU)

**Exámenes Oficiales:** 23-03-2015 (09:30); 07-09-2015 (09:00)

## CURSO 2: TRATAMIENTO Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

**Descriptores:** Contaminación Atmosférica, Fotoquímica, Dispersión, Meteorología, Aerosoles, Gases contaminantes, Control Contaminación Atmosférica.

**Fechas:** 27 ENERO 2015 – 04 FEBRERO 2015

**Profesora Coordinadora del Curso:** *Dra. Ana M. Sánchez de la Campa Verdona* (Universidad de Huelva). E-mail: [ana.sanchez@pi.uhu.es](mailto:ana.sanchez@pi.uhu.es)

### Profesorado:

Dr. Xavier Querol Carceller (Instituto Jaume Almera, CSIC, Barcelona; xavier.querol@idaea.csic.es.), Dr. Ariel F. Stein (ARL-NOAA, Maryland, EE.UU.; ariel.stein@noaa.gov), Dr. Sergio Rodríguez González (Universidad La Laguna; srodriguezg@aemet.es), Dra. Ana M. Sánchez de la Campa Verdona (Universidad de Huelva; ana.sanchez@pi.uhu.es), Dr. José Ariza Carmona (Universidad de Huelva; jariza@uhu.es), Dr. Jesús de la Rosa Díaz (Universidad de Huelva; jesus@uhu.es).

**Sistema de evaluación:** Examen Teórico (Test) 80%, Memoria de clases prácticas y memorias de salidas de campo (20%)

**Competencias Básicas y Generales:** Conocer de la problemática ambiental en el marco de los distintos recursos: aire, agua y suelo. Dominar las tecnologías de eliminación o disminución de la contaminación e impactos ambientales.

### TEMARIO:

#### Teórico

**TEMA 1:** Bases de meteorología ambiental. (Dr. Ariel Stein)

**TEMA 2:** Modelos de dispersión atmosférica de contaminantes. Fotoquímica atmosférica. (Dr. Ariel Stein).

**TEMA 3:** Físico-química de aerosoles atmosféricos.

3.1. Caracterización físico-química de gases y partículas. Técnicas de medida (Dr. Sergio Rodríguez)

3.2. Investigación en Calidad del Aire y Aerosoles (Prof. Xavier Querol)

**TEMA 4:** Red de Calidad del Aire.

4.1. Calidad del aire y normativa. (Dr. Jesús de la Rosa)

4.2. Equipos de referencia en Calidad del aire. Visita a LARCA (Laboratorio de acreditación y referencia de la calidad del aire) (Dra. Ana Sánchez de la Campa).

**TEMA 5:** Control y tratamiento de gases y partículas.

#### Laboratorio

- Modelos de dispersión Gaussianos y Lagrangianos (grupos de 10 personas).
- Preparación y análisis de muestras de aerosoles y gases (grupos de 10 personas).
- Técnicas analíticas de aerosoles y gases (grupos de 10 personas).

Los alumnos deben disponer de ordenador con software para trabajar con ficheros de extensión .xls y .xlsx (Excel, OpenOffice, LibreOffice, etc.)

**Campo**

-Visita al Laboratorio de Acreditación y Referencia de Calidad del Aire LARCA (Sevilla)

**BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

- 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.

**Lugar:**

**TEORÍA:** UNIA (Sede de La Rábida).

**PRÁCTICAS-LABORATORIO:** UHU – Campus El Carmen. Cabinas Calidad Aire y Laboratorios Centrales de UHU.

**CAMPO:** 03/02/2015: Visita al Laboratorio de Acreditación y Referencia de Calidad del Aire LARCA (Sevilla). Salida desde Facultad de Ciencias Experimentales – Alumnos UHU (08:00). Salida desde Sede Iberoamericana de La Rábida – Alumnos UNIA (08:15).

**INFORMÁTICA:** Pendiente Aula

**HORARIOS**

|             | 27/01  | 28/01              | 29/01           | 30/01          | 02/01   | 03/02       | 04/02           |
|-------------|--------|--------------------|-----------------|----------------|---------|-------------|-----------------|
| 09:00-10:30 |        | AS (I)             |                 | XQ             | JRD (L) | JRD/ASC (C) | JAC             |
| 10:45-12:15 | AS (I) | AS (I)             | SRG             | XQ             | JRD (L) | ASC (C)     | JAC             |
| 12:30-14:00 | AS (I) | AS (I) (fin 13:30) | SRG (fin 13:30) | XQ (fin 13:30) | JRD (L) | ASC (C)     | JAC (fin 13:00) |
| 16:00-17:30 | AS (I) | SRG                | XQ              | SRG            |         |             |                 |
| 17:45-19:15 | AS (I) | SRG                | XQ              | SRG            |         | JAC         |                 |
| 19:30-21:00 |        |                    | XQ              |                |         | JAC         |                 |

| <b>Carga Docente (ECTS)</b> |             |     |             |
|-----------------------------|-------------|-----|-------------|
| AS                          | <b>1,00</b> | XQ  | <b>0,80</b> |
| JRD                         | <b>0,60</b> | ASC | <b>1,80</b> |
| SRG                         | <b>1,00</b> | JAC | <b>0,80</b> |

**Claves:**

|   |  |
|---|--|
| JRD: Dr. Jesús de la Rosa Díaz<br>XQ: Dr. Xavier Querol<br>SRG: Dr. Sergio Rodríguez González<br>C: Salida de campo.<br>I: Clase en aula informática (UNIA) | JAC: Dr. José Ariza Carmona<br>ASC: Dra. Ana Sánchez de la Campa<br>AS: Dr. Ariel Stein<br>L: Clase en laboratorio. Equipos automáticos y gravimétricos de muestreo MPA. Campus El Carmen (Huelva) |
|---|--|

**Exámenes Oficiales:** 16-02-2015 (10:30); 07-09-2015 (11:30)

## CURSO 3: ORIGEN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

**Descriptorios:** Residuos peligrosos, minimización, plan de residuos. Residuos radiactivos

**Fechas:** 06 ABRIL 2015 – 16 ABRIL 2015

**Profesor Coordinador del Curso:** *Dr. Juan Luis Aguado Casas* (Universidad de Huelva). **E-mail:** [aguado@uhu.es](mailto:aguado@uhu.es)

**Profesorado:** Dr. José María Quiroga Alonso (Universidad de Cádiz), Dr. Benito de la Morena Carretero (INTA), Dr. José Coca Prados (Universidad de Oviedo), Dr. Francisco López Baldovín (Universidad de Huelva), Dr. Pedro Palencia García (Universidad de Oviedo), Dr. Juan Pedro Bolívar Raya (Universidad de Huelva); Dr. Juan Luis Aguado Casas (Universidad de Huelva).

**Sistema de evaluación:** Informe prácticas/salida campo. Asistencia a conferencias. Autoevaluaciones (25%), Examen tipo test o de preguntas (75%)

**Competencias Básicas y Generales:** Dominar las tecnologías de eliminación o disminución de la contaminación e impactos ambientales.

### TEMARIO:

#### Teórico

##### TEMA 1: INTRODUCCIÓN. (BMC)

Origen y destino. Legislaciones aplicables. Problemática General de los Residuos (social, política, económica, ética). Búsqueda de soluciones en el siglo XX. Búsqueda de soluciones en el siglo XXI. Proyectos en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Plan de Gestión de Residuos de Andalucía. Plan Director Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en la Provincia de Huelva. La Agenda Local 21 del Ayuntamiento de Huelva.

##### TEMA 2: RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS: PROCESAMIENTO Y ELIMINACIÓN (JMQ)

Limpieza viaria. Recogida. Transporte y transferencia de residuos. Recuperación, reciclaje y valorización. Minimización de residuos. Plantas de recuperación de residuos. Tratamiento biológico de residuos: compostaje y metanización. Eliminación de residuos en vertederos.

##### TEMA 3: RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS: VALORIZACIÓN ENERGÉTICA (JCP)

Residuos sólidos como fuente energética. Análisis de térmico de sistemas para la producción de energía. Valorización energética de RSU. Sistemas alternativos de valorización energética de RSU. Tratamiento de efluentes en procesos de valorización energética de RSU. Factores de diseño en plantas de valorización energética.

##### TEMA 4: GESTIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES Y PELIGROSOS (FLB)

Residuos industriales, legislación y esquemas genéricos de tratamiento. Tecnología en la eliminación de RP. Tratamientos de oxidación. Disposición final: estabilización y depósitos de seguridad. Tratamiento de residuos agroindustriales y lignocelulósicos.

TEMA 5: RESIDUOS DE OTROS SECTORES. (BMC, PP, JPB)

Residuos procedentes de Vehículos Fuera de Uso (VFU, NFUs). Residuos Sanitarios y Medicamentos fuera de uso. Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). Residuos de la industria agro-alimentaria. Residuos agrícolas, forestales y ganaderos. Residuos sanitarios y sus residuos de envases y fitosanitarios. Caracterización y valorización de residuos industriales. Residuos procedentes de la construcción y demolición. Residuos mineros.

TEMA 6: RESIDUOS RADIATIVOS (JLAC)

Origen y generación de los residuos radiactivos. Clasificación de los residuos radiactivos. Gestión de los residuos de baja-media y alta actividad. Futuro en la gestión. Percepción social: el accidente de Fukushima.

Campo (BMC, JLAC): Visitas a instalaciones de interés.

**BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

- Fundamentos del manejo de los residuos urbanos. E. Hontoria García y M. Zamorano Toro. 2001. Colección Seignor. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Metodología de diagnóstico ambiental para vertederos de residuos urbanos. F. Calvo Redruejo, M. Zamorano Toro, B. Moreno Escobar y A. Ramos Ridaó. 2004
- Gestión de residuos urbanos. Manual Técnico y de Régimen Jurídico. Luis Fontanet Sallán y Pedro Poveda Gómez. Manuales de Medio Ambiente. Exlibris Ediciones. 1999
- Manual de residuos sólidos urbanos. 1997. Ed. Fundación Esculapio.
- Herbert, F. Lung. 1996. Manual del reciclaje. Ed. Mac Graw Hill
- Tchobanoglous G., Theisen H., Vigil S. 1994. Gestión integral de residuos sólidos. McGraw-Hill.
- Origen y Gestión de los Residuos Radiactivos. 2003. Colegio Oficial de Físicos.
- Catálogo Europeo de Residuos (CER), (1994). Decisión 94/3/CE
- Catálogo Europeo de Residuos modificado (CER), (2001). Decisión del Consejo nº 2001/118/CE, del 22/01/01. Diario Oficial Comunidades Europeas L47/1 del 16/2/2001
- CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE JA, (1996). La gestión de los residuos sólidos urbanos. Sevilla.
- CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE JA, (2000). La gestión de los residuos peligrosos. Sevilla
- Dpto. Física Aplicada, FC Experimentales, Univ. Huelva, (2005). Los residuos
- Rodríguez, J.J. y Irabien, A., "Los Residuos Peligrosos. Caracterización, Tratamiento y Gestión". Ed. Síntesis, Madrid (1999).
- Conner, J.R., "Chemical Fixation and Solidification of Hazardous Wastes". Van Nostrand Reinhold, New York (1990).
- Lagrega, M.D., Buckingham, P.L., Evans, J.C., "Hazardous Waste Management". McGraw-Hill (1994). Traducido al español (1996).
- Lee, C.C., Lin, S.D., "Handbook of Environmental Engineering Calculations". McGraw-Hill. New York (1992).
- X.E. Castells, "Tratamiento y valorización energética de residuos", Díaz de Santos, Madrid (2005)
- J. Segura, "Termodinámica técnica" Ed. AC, Madrid (1980)
- T.D. Eastop y A. McConkey, "Applied thermodynamics for engineering technologists", 4<sup>th</sup> ed. Longman Scientific and Technical, Burnt Mill, UK (1989)
- G. Tyler Miller, "Environmental Science Sustaining the Earth", Wadsworth, Pub.Co. Belmont, CA (1991)
- Energy from Waste, Working Group (UK). "Energy from Waste: A good practice guide", The Chartered Institution for Wastes Management (CIWM) (2003)

**Lugar:** UNIA (Sede de La Rábida), salvo conferencias en Departamento de Física Aplicada (Facultad de Ciencias Experimentales, Campus El Carmen).

## HORARIOS

|             | 06/04  | 07/04        | 08/04    | 09/04 | 10/04 | 13/04 | 14/04 | 16/04        | 04/05        | 05/05        | 07/05        | 12/06    |
|-------------|--------|--------------|----------|-------|-------|-------|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------|
| 09:00-10:30 | BMC    | Conf (10:00) | BMC (C)  |       | FLB   |       |       | Conf (10:00) |              |              |              | JLAC (P) |
| 10:45-12:15 | BMC    | Conf         | BMC (C)  | FLB   | FLB   | JCP   | JCP   | Conf (12:00) | Conf (11:00) | Conf (11:00) | Conf (11:00) | JLAC (P) |
| 12:30-14:00 | BMC    | Conf (13:00) | JLAC (C) | FLB   | FLB   | JCP   | JCP   |              | Conf (13:00) | Conf (13:00) | Conf (13:00) | JLAC (P) |
| 16:00-17:30 | PP (V) |              | JMQ      | FLB   | JPB   | JCP   | JCP   | JLAC         |              |              |              | JLAC (P) |
| 17:45-19:15 | PP (V) |              | JMQ      | FLB   | JPB   | JCP   | JCP   | JLAC         |              |              |              | JLAC (P) |
| 19:30-21:00 | PP (V) |              | JMQ      | FLB   | JPB   |       |       | JLAC         |              |              |              |          |

| Carga docente (ECTS) |      |     |      |     |      |
|----------------------|------|-----|------|-----|------|
| JLAC                 | 1,50 | JMQ | 0,45 | PP  | 0,45 |
| BMC                  | 0,75 | FLB | 1,20 | JCP | 1,20 |
| JPB                  | 0,45 |     |      |     |      |

## Claves:

|  |  |
|--|--|
| BMC: Dr. Benito de la Morena Carretero<br>JMQ: Dr. José María Quiroga<br>JPB: Dr. Juan Pedro Bolívar Raya<br>C: Salida de Campo<br>V: Videoconferencia | FLB: Dr. Francisco López Baldovín<br>PP: D. Pedro Palencia García<br>JLAC: Dr. Juan Luis Aguado Casas<br>JCP: Dr. José Coca Prados<br>P: Salida de campo patrocinada |
|--|--|

**Conferencia invitada (Programa Erasmus+):** 07-04-2015 (10:00-13:00): Parte 1: “Movilidad Erasmus hacia Satakunta University, Finlandia”. Parte 2 “Gestión de problemas y diseño de soluciones bajo el método *Distant Model*”. Prof. Dr. Mikael Lumme (Satakunta University of Applied Sciences, Pori, Finlandia). Lugar: Laboratorios Departamento de Física Aplicada; Facultad de Ciencias Experimentales, Campus El Carmen (Huelva). (La conferencia se impartirá en inglés y español).

**Conferencia invitada:** 16-04-2015 (10:00-12:00): “Gestión de vertidos de hidrocarburos en costas”. Prof. Dr. Gonzalo Márquez Martínez (Universidad de Huelva). Lugar: Aula UNIA.

**Conferencia invitada (Programa Erasmus+):** 04-05-2015 (11:00-13:00): “GCAL and its MsC offers on Environmental Technology presentation. Environmental Technology Related Work Placements Offer at Scotland”. 05-05-2015 (11:00-13:00): “Management of domestic waste in the UK including recycling initiatives”. 07-05-2015: “Design of landfill sites and environmental monitoring of operational and closed land fill sites”. Prof. Dr. Gholam Jamnejad. Glasgow Caledonian University (Escocia, Reino Unido).

Lugar: Seminario del Departamento de Física Aplicada; Facultad de Ciencias Experimentales, Planta 4, Núcleo 1; Campus El Carmen (Huelva).

**Salida patrocinada por Empresas Patrocinadoras y ENRESA.** 12-06-2015:  
Almacenamiento de Residuos de Baja y Media Actividad de El Cabril (Córdoba)

**Exámenes Oficiales:** 06-05-2015 (10:30); 08-09-2015 (09:00)

## CURSO 4: CONTAMINACIÓN Y REMEDIACIÓN DE SUELOS

**Descriptores:** Suelo, contaminación, metales pesados, plaguicidas, transferencia suelo-planta, análisis de riesgos, técnicas de remediación.

**Prerrequisitos:** Para cursar este Curso, se recomienda que los estudiantes hayan cursado licenciaturas, ingenierías o grados en Química, Geología, Biología, Ambientales, Agronomía, Forestales, Montes o cualquier otra ciencia o ingeniería relacionada con el suelo.

**Fechas:** 05 MARZO 2015 – 13 MARZO 2015

**Profesor Coordinador del Curso:** *Dr. Manuel Jesús Díaz Blanco* (Universidad de Huelva). E-mail: [dblanco@uhu.es](mailto:dblanco@uhu.es)

**Profesorado:** Dr. Manuel Jesús Díaz Blanco (Universidad de Huelva), Dr. Juan Carlos Fernández Caliani (Universidad de Huelva), Dr. Francisco Cabrera Capitán (IRNAS, CSIC), Dr. Juan Cornejo Suero (IRNAS, CSIC), Dra. Engracia Madejón Rodríguez (IRNAS, CSIC), Dra. Paula Madejón Rodríguez (IRNAS, CSIC), Víctor Gabari Boa (Befesa)

**Sistema de evaluación:** Examen de tipo test, incluyendo cuestiones relacionadas con la práctica de campo. Además, se propondrán ejercicios de síntesis o análisis de un tema de interés general o de actualidad, relacionado con la docencia impartida. El examen contribuirá a la nota final con un 70% y los ejercicios complementarios con un 30% de la calificación final.

**Competencias Básicas y Generales:** Conocer de la problemática ambiental en el marco de los distintos recursos: aire, agua y suelo.

### TEMARIO

#### Teórico

##### TEMA 1: PRINCIPIOS DE EDAFOLOGÍA AMBIENTAL (JCFC)

Interés geoambiental del suelo. Composición y propiedades del suelo. Factores y procesos edafogénicos. 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 (JCFC)

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 (FCC-JCS)

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 (EMR).

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 (PMR-MDB)

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.

#### Prácticas de Campo (JCFC, MDB, VGB)

Se realizará una salida de campo de una jornada para visitar un emplazamiento de suelos contaminados o en vías de descontaminación.

#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- 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
- 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
- Iskandar IK, Adriano DC (1997). *Remediation of Soils Contaminated with Metals*. Science Reviews
- 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
- Ross SM (1994). *Toxic Metals in Soil-Plant Systems*. John Wiley & Sons
- Sparks D (2002). *Environmental Soil Chemistry*. Academic Press
- 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 Phytoremediation*. Springer

**Lugar:** UNIA (Sede de La Rábida).

#### HORARIOS

|       | 05/03 | 06/03 | 09/03 | 10/03 | 11/03 | 12/03 | 13/03        |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| 9:00  |       |       |       |       |       |       | VGB/JCFC/MDB |
| 10:30 |       |       |       |       |       |       | (C)          |
| 10:45 |       |       |       |       |       |       | VGB/JCFC/MDB |
| 12:15 |       |       |       |       |       |       | (C)          |
| 12:30 |       |       |       |       |       |       | JCFC/MDB     |
| 14:00 |       |       |       |       |       |       | (C)          |
| 16:00 | JCFC  | FCC   | EMR   | PMR   | MDB   | MDB   | JCFC/MDB     |
| 17:30 |       |       |       |       |       |       | (C)          |
| 17:45 | JCFC  | FCC   | EMR   | PMR   | MDB   | MDB   |              |
| 19:15 |       |       |       |       |       |       |              |
| 19:30 | JCFC  | JCS   | EMR   | PMR   |       |       |              |
| 21:00 |       |       |       |       |       |       |              |

| <b>CARGA DOCENTE DEL CURSO (ECTS)</b> |             |     |             |
|---------------------------------------|-------------|-----|-------------|
| MDB                                   | <b>1.95</b> | JCS | <b>0.15</b> |
| JCFC                                  | <b>1.40</b> | FCC | <b>0.30</b> |
| EMR                                   | <b>0.45</b> | PMR | <b>0.45</b> |
| VGB                                   | <b>0.30</b> |     |             |

**Claves:**

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| MDB: Dr. Manuel J. Díaz Blanco          | JCS: Dr. Juan Cornejo Suero          |
| JCFC: Dr. Juan Carlos Fernández Caliani | EMR: Dra. Engracia Madejón Rodríguez |
| VGB: D. Víctor Gabari Boa               | FCC: Dr. Francisco Cabrera Capitán   |
| C: Salida de campo                      | PMR: Dra. Paola Madejón Rodríguez    |

**Conferencia:** La alternativa ecológica para evitar la contaminación/degradación de los suelos agrícolas” por Dr. Rafael López Núñez, Científico Titular del CSIC. 8 de Abril de 2014 (horario por confirmar).

**Exámenes Oficiales:** 23-03-2015 (17:30); 08-09-2015 (11:30)

## CURSO 5: ENERGÍAS RENOVABLES Y AHORRO ENERGÉTICO

**Descriptores:** Energía solar fotovoltaica y térmica. Energía eólica. Energía de la biomasa y los biocombustibles. Sistemas de eficiencia energética. Otras energías renovables.

**Fechas:** 16 JUNIO 2015 – 23 JUNIO 2015

**Profesor Responsable del Módulo:** Dr. Juan Pedro Bolívar Raya

**E-mail:** bolívar@uhu.es

**Profesorado:** D. Manuel I. Bahamonde García (Universidad de Huelva), Dr. Francisco Cuadros Blázquez (Universidad de Extremadura), Dr. Agustín García Barneto (Universidad de Huelva), D. Francisco López Banderas (MAGTEL), D. Guillermo Ortega Ruiz (Universidad de Huelva), D. Andrés Rodríguez Pérez (UNIA).

**Sistema de evaluación:** Asistencia y realización de prácticas laboratorio (30%), Examen tipo test o de preguntas (70%)

**Competencias Básicas y Generales:** Conocer de la problemática ambiental en el marco de los distintos recursos: aire, agua y suelo.

### PROGRAMA:

TEMA 1: La energía. (Manuel Bahamonde)

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

TEMA 2: La eficiencia energética. (Francisco Cuadros)

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

TEMA 3: Energía solar. (Francisco López – Andrés Rodríguez)

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

TEMA 4: Energía de la biomasa y los biocombustibles. (Agustín García)

- 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. (Manuel Bahamonde – Guillermo Ortega)

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

TEMA 6: Otras energías renovables. (Manuel Bahamonde)

- Energía hidráulica.
- Energía geotérmica.
- Energía del hidrógeno.
- Energía mareomotriz.
- Energía undimotriz.
- Energía maremotérmica.

**Prácticas de Laboratorio (energía eólica) (Manuel Bahamonde):** 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.

**Prácticas de Laboratorio (energía del hidrógeno y pila de combustible) (Profesor invitado: Jesús González Labajo):** 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.

#### **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 M<sup>a</sup>. *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.

#### **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/>

**Lugar:** UNIA (Sede de La Rábida), salvo prácticas en Laboratorios del Dpto de Física Aplicada (Universidad de Huelva; Facultad de CC. Experimentales, Campus de El Carmen).

## HORARIOS

|             | 16/06 | 17/06 | 18/06 | 19/06 | 22/06 | 23/06   |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| 9:00-10:30  |       |       |       |       |       |         |
| 10:45-12:15 |       | AGB   | FLB   | MBG   | GOR   | MBG (L) |
| 12:30-14:00 |       | AGB   | FLB   | MBG   | GOR   | MBG (L) |
| 16:00-17:30 | MBG   | FCB   | AGB   | ARP   | ARP   |         |
| 17:45-19:15 | MBG   | FCB   | AGB   | ARP   | ARP   |         |
| 19:30-21:00 |       | FCB   |       |       |       |         |

| Carga Docente (ECTS) |      |     |      |
|----------------------|------|-----|------|
| FLB                  | 0.30 | GOR | 0.30 |
| MBG                  | 1.55 | FCB | 0.45 |
| ARP                  | 0.60 | AGB | 0.80 |

### Claves:

MBG: D. Manuel Bahamonde García  
FCB: Dr. Francisco Cuadros Blázquez  
AGB: Dr. Agustín García Barneto  
V: sesión por videoconferencia

FLB: D. Francisco López Banderas  
GOR: D. Guillermo Ortega Ruiz  
ARP: D. Andrés Rodríguez Pérez  
L: Laboratorio (Campus El Carmen UHU)

**Exámenes Oficiales:** 30-06-2015 (10:30); 09-09-2015 (09:00)

**Participación invitada:** 23-06-2015 (10:45 a 14:00 h) Prácticas de energía del hidrógeno y pila de combustible, Dr. Jesús González Labajo.

## CURSO 6: ORIGEN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

**Descriptorios:** Fundamentos de acústica. Propagación del ruido. Control de la contaminación acústica. Mapas de ruido. Modelos de predicción de ruido. Normativa y legislación.

**Fechas:** 24 MARZO 2015 – 27 MARZO 2015

**Profesor Coordinador del Curso:** *Dr. Felipe Jiménez Blas* (Universidad de Huelva). **E-mail:** [felipe@uhu.es](mailto:felipe@uhu.es)

**Profesorado:** Dr. Ricardo Hernández Molina (Universidad de Cádiz), Dr. José Luís Cueto Ancela (Universidad de Cádiz), Dr. Felipe Jiménez Blas (Universidad de Huelva), D. Francisco García Martín (Ayuntamiento de Huelva)

**Sistema de evaluación:** Realización de prácticas laboratorio/campo (40%), Examen tipo test o de preguntas (60%)

**Competencias Básicas y Generales:** Conocer de la problemática ambiental en el marco de los distintos recursos: aire, agua y suelo.

### TEMARIO:

#### Teórico

#### TEMA 1: FUNDAMENTOS FÍSICOS DEL RUIDO

Descripción física de una onda sonora. Sonido, ruido y sonoridad Impedancia acústica. Intensidad acústica. Absorción y atenuación del sonido. Espectros sonoros. Superposición de ondas acústicas. Medición del 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 estimación de la molestia del ruido. Niveles máximos admisibles.

#### TEMA 3: CONTROL DEL RUIDO.

Fuentes de ruido ambiental. Bases físicas de los materiales absorbentes. Coeficiente 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 calidad acústica; Zonificación acústica. Exigencias de los Proyectos Acústicos. Mapas estratégicos de ruido.

## TEMA 6 FUNDAMENTO BASICO DE LAS VIBRACIONES

Fundamentos de las Vibraciones. Molestia generada por las vibraciones: Sus efectos. Normativa.

### Laboratorio

- 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
- Caso práctico: Cálculo del NAE y NEE

### Campo

No procede.

## **BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

Cyril M. Harris, Manual de medidas acústicas y control de ruido, Cap 3, "Propagación del sonido al aire libre", Mc Graw Hill, 1999.

Malcom, J. Crocker, Handbook of Acoustics, Chap. 28 "Atmospheric sound propagation", John Wiley & sons, Inc, New York, 1998.

Guide du Bruit ISO 9613-2, Attenuation of sound during propagation outdoors, Part 2: General method of calculation

The Netherlands national computation method "Reken-en Meet- voorschrift Railverkeerslawaaai '96, Ministerie Volkshuis- vesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 November 1996"

"Nouvelle Méthode de Prevision du Bruit (NMPB) - Routes-96 (SETRA-CERTU- LCPC-CSTB)".

Directiva 2002/49/CE, "Gestión de ruido ambiental", 2002, CE

Recomendación de la Comisión de 6 de Agosto de 2003, relativa a las orientaciones sobre los métodos de cálculo provisionales revisados para el ruido industrial, procedente de aeronaves, del tráfico rodado y ferroviario, y los datos de emisiones correspondientes

Canter, L.W., Manual de evaluación de impacto ambiental, McGraw Hill, 1996.

S.O. Ryding, Environmental Management Handbook,

Cowan, J.P., Handbook of Environmental Acoustics, Van Nostrand Reinhold, New York, 198

BIES, D.A. Engineering noise control: theory and practice. London: E. and F. N. Spon, 1996.

WHO. Guidelines for community noise, 1999

WG-AEN, "Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure", CE, 2003.

**Lugar:** UNIA (Sede de La Rábida), salvo sesiones laboratorio en Departamento Física Aplicada – Facultad Ciencias Experimentales (Campus de El Carmen).

## HORARIOS

|             | 24/03 | 25/03 | 26/03 | 27/03 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|
| 9:00-10:30  | FJB   | FJB   |       | JLC   |
| 10:45-12:15 | FJB   | FJB   | RHM   | JLC   |
| 12:30-14:00 | FJB   | FJB   | RHM   | JLC   |
| 16:00-17:30 |       |       | RHM   | JLC   |
| 17:45-19:15 | FGM   | FGM   | RHM   | JLC   |
| 19:30-21:00 | FGM   | FGM   | RHM   |       |

| <b>Carga Docente (ECTS)</b> |             |     |             |
|-----------------------------|-------------|-----|-------------|
| FJB                         | <b>1.90</b> | FGM | <b>0.60</b> |
| RHM                         | <b>0.75</b> | JLC | <b>0.75</b> |

## Claves:

|  |  |
|--|--|
| FJB: Dr. Felipe Jiménez Blas<br>RHM: Dr. Ricardo Hernández Molina<br>JLC: Dr. José Luís Cueto Ancela | FGM: Francisco García Martín<br>L: Sesiones de Laboratorio |
|--|--|

**Exámenes Oficiales:** 20-04-2015 (17:30); 09-09-2014 (11:30)

## CURSO 7: ORIGEN Y CONTROL DE LAS RADIACIONES EN EL MEDIO AMBIENTE

**Descriptores:** Estabilidad nuclear. Leyes de desintegración radiactiva. Tipos de radiactividad. Interacción de la radiación con la materia. Detección y medida de la radiación. Dosimetría y Protección Radiológica. Aplicaciones de las radiaciones ionizantes. Fuentes de campos electromagnéticos. Exposición a los campos electromagnéticos. Protección y legislación frente a los campos electromagnéticos.

**Fechas:** 01 JUNIO 2015 – 08 JUNIO 2015

**Profesor Coordinador del Curso:** *Dr. Federico Vaca Galán* (Universidad de Huelva). E-mail: [galan@uhu.es](mailto:galan@uhu.es)

**Profesorado:** Dr. Jesús Paniagua Sánchez (Universidad de Extremadura), Dr. Juan Pedro Bolívar Raya (Universidad de Huelva), Dr. Juan Luís Aguado Casas (Universidad de Huelva), Dr. Federico Vaca Galán (Universidad de Huelva)

**Sistema de evaluación:** Asistencia y realización de prácticas laboratorio (25%), Realización de Problemas (15%), Examen tipo test o de preguntas (60%)

**Observaciones:** Acceso a contenidos en moodle. Posibilidad de realizar cuestionarios y exámenes on-line.

**Competencias Básicas y Generales:** Conocer de la problemática ambiental en el marco de los distintos recursos: aire, agua y suelo.

### TEMARIO:

#### Teórico

1. Fundamentos de radiactividad. Estabilidad nuclear. Naturaleza de la radiactividad. Leyes de desintegración radiactiva. Tipos de radiactividad.
2. Medida de las radiaciones ionizantes (RI). Interacción de la radiación con la materia. Detección y medida de la radiación. Tipos de detectores.
3. 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
4. Aplicaciones de las radiaciones ionizantes. Aplicaciones médicas de las radiaciones ionizantes. Aplicaciones industriales. Aplicaciones ambientales. (Radiotrazadores. Datación. Aplicaciones en hidrogeología. Radioecología).
5. Fuentes de campos electromagnéticos. Origen de los campos electromagnéticos. Niveles ambientales. Sistemas de detección de campos electromagnéticos.
6. 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.
7. 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. Percepción social de los riesgos asociados a los CEM. El principio de precaución y la

comunicación del riesgo. Medidas de protección y compatibilidad electromagnética.

*Práctico*

1. Puesta a punto de un contador Geiger Müller. Estudio de los Factores que Afectan a la Dosis. Plateau y tensión de trabajo del Geiger Müller. Fondo, tiempo muerto y eficiencia de un detector Geiger Müller. Variación de la intensidad de la fuente con el blindaje. Ley del cuadrado inverso de la distancia.
2. Detector de Ioduro Sódico. Acondicionamiento y puesta a punto del equipo. Estudio del fondo. Calibración en energía. Determinar espesores máxicos de láminas de varios materiales y comparar los datos experimentales obtenidos con los teóricos.
3. 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).

**Campo:** No procede

### **BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

- 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.
- Tanarro A (1986). Radiaciones ionizantes, Junta de Energía Nuclear.
- 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, de 11 de enero, 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.

**Lugar:** UNIA (Sede de La Rábida, salvo clases de laboratorio en la Facultad de Ciencias Experimentales, Departamento de Física Aplicada).

## HORARIOS

|             | 01/06 | 02/06 | 03/06 | 04/06 | 05/06          | 08/06   |
|-------------|-------|-------|-------|-------|----------------|---------|
| 9:00-10:30  |       |       |       |       |                | JLAC    |
| 10:45-12:15 |       |       |       | JPS   |                | JLAC    |
| 12:30-14:00 |       |       |       | JPS   |                | JLAC    |
| 16:00-17:30 | JPB   | JPB   |       |       | FVG / JLAC (L) | JPB (L) |
| 17:45-19:15 | JPB   | JPB   | JPS   | JPB   | FVG / JLAC (L) | JPB (L) |
| 19:30-21:00 | JPB   | JPB   | JPS   | JPB   | FVG / JLAC (L) | JPB (L) |

| Carga Docente (ECTS) |      |
|----------------------|------|
| FVG                  | 0,80 |
| JLAC                 | 1,00 |
| JPB                  | 1,60 |
| JPS                  | 0,60 |

### Claves:

|  |   |
|--|---|
| FVG: Dr. Federico Vaca Galán<br>JLAC: Dr. Juan Luís Aguado Casas | JPS: Dr. Jesús Paniagua Sánchez<br>JPB: Dr. Juan Pedro Bolívar Raya<br>L: Laboratorio |
|--|---|

**Exámenes Oficiales:** 29-06-2015 (10:30); 10-09-2015 (09:00)

## CURSO 8: BIOINGENIERÍA AMBIENTAL

**Descriptor:** Fundamentos y aplicaciones biotecnológicas. Concepto, desarrollo, instrumentación, tecnologías y aplicaciones medioambientales de la Bioingeniería.

**Fechas:** 09 JUNIO 2015 - 16 JUNIO 2015

**Profesor Coordinador del Curso:** *Dr. Francisco Córdoba García* (Universidad de Huelva). **E-mail:** [fcordoba@uhu.es](mailto:fcordoba@uhu.es)

**Profesorado:** Dr. Francisco Córdoba García (Universidad de Huelva), Dr. Rafael Torronteras Santiago (Universidad de Huelva), Dr. Francisco Navarro Roldán (Universidad de Huelva), Dr. Antonio Canalejo Raya (Universidad de Huelva), Dr. Carlos Vilchez Lobato (Universidad de Huelva)

**Sistema de evaluación:** Asistencia y realización de prácticas laboratorio/campo (25%), Examen tipo test o de preguntas (75%)

**Competencias Básicas y Generales:** Posibilitar la colaboración técnica en proyectos de ingeniería relacionados.

### TEMARIO:

#### Teórico

- Tema 1. Concepto y fundamentos biológicos (Dr. Córdoba, Dr. Canalejo, Dr. Torronteras)
  - 1.1 (FCG) Concepto de Bioingeniería. Aplicaciones. Áreas de la Bioingeniería: Biotecnología, Ingeniería Molecular, Celular y Tisular, Biónica y Biomecánica, Biosensores, Sistemas de modelización y control, Análisis de Imagen.
  - 1.2 (ACR) Sistemas de información en los seres vivos. El lenguaje de las células. Células, cromosomas y ADN. El ADN y las proteínas. La relación ADN/proteínas. Los genes y sus controles. Los errores de copia o mutaciones. Consecuencias.
  - 1.3 (RTS) La organización celular. Células: estructura y función. Especialización y diferenciación celular. Tejidos y organización tisular.
- Tema 2. Instrumentación y técnicas de aplicación en Bioingeniería (Dr. Canalejo)

Metodologías de estudio y análisis del material biológico de utilidad en procesos biotecnológicos. Técnicas microscópicas. Inmunocitoquímica. Técnicas avanzadas de microscopía. Citometría de flujo. Análisis de la estructura y función de las proteínas y ácidos nucleicos. Centrifugación, cromatografía, electroforesis. ELISA. Secuenciación proteica. Técnicas de hibridación. ADN recombinante. Secuenciación de ADN. PCR. Genómica y Proteómica. El interactoma.
- Tema 3. Tecnologías bacterianas aplicadas al medio ambiente (Dr. Córdoba)

Las bacterias como herramienta de la biotecnología y bioingeniería. Organización, estructura y fisiología bacteriana. Biodiversidad bacteriana. Ecología microbiana. Diversidad metabólica de las bacterias. Técnicas de aislamiento y cultivo de microorganismos. Manipulación genética de bacterias. Bioproducción de compuestos de interés por bacterias. Biodegradación de compuestos tóxicos por bacterias. Ejemplos paradójicos: la Biominería y el Drenaje Ácido de Minas (AMD) como modelos de la

actividad bacteriana en el medio ambiente.

- Tema 4. Tecnologías celulares y tisulares aplicadas al medio ambiente (Dr. Torronteras)

Bioingeniería y los cultivos celulares y tisulares. Métodos biológicos de valoración de problemas ambientales (valoraciones ecotoxicológicas). Sistemas biológicos animales en biovaloraciones. Tecnología celular eucariótica vegetal. Cultivos vegetales y estudios medioambientales. Biotecnología de las transfecciones y la diferenciación celular dirigida. Aplicaciones a sistemas biológicos animales. Aplicaciones a sistemas vegetales: campo agrario y medio ambiental.

- Tema 5. Organismos transgénicos (Dr. Navarro)

Organismos transgénicos: concepto. Técnicas de obtención. Aplicaciones: alimentos, plantas, animales. Cultivos transgénicos y OMG. Problemas sociales y éticos derivados del uso de los organismos transgénicos.

- Tema 6. Biosensores (Dr. Vílchez)

Definición de biosensor. Elementos de un biosensor. Primeras referencias históricas. Características de los biosensores. Clasificación de los biosensores. Tecnología de los biosensores. Sistemas de transducción. Aplicaciones de los biosensores

## PRÁCTICAS

### Campo

Por confirmar: El Drenaje Ácido de Minas de la Faja Pírica del SO de la Península Ibérica.  
Visita de la zona minera de Riotinto-Nerva

### Laboratorio

Aplicación de técnicas instrumentales en Bioingeniería.

## BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

Ahmed N., Qureshi, F.M., Khan, O.Y. Industrial and Environmental Biotechnology, Horizon Scientific Press, 2001

Barnum, S. Biotechnology: an Introduction. Wadsworth Publishing Company, 1998

Berger, S.A., Goldsmith, W., Lewis, E.R. Introduction to Bioengineering. Oxford University Press, 1997

Bickersstaff, G. Immobilization of Enzymes and Cells. Humana Press, 1997

Bilitewski, U. Turner, A.P.F., Biosensors for Environmental Monitoring. Taylor & Francis, 2000

Castillo, F., Roldán, M.D., Blasco, R., Huertas, M.J., Caballero, F.J., Moreno-Vivián, C, Martínez-Luque M. Biotecnología Ambiental. Tébar, 2005.

Cheryl D. Helgason, C. D., Miller, C.L. Basic Cell Culture Protocols. Humana Press, 2005

Cooper J., Cass, A. Biosensors. Oxford University Press, 2004

Dixon, R.A., Gonzales, R.A. Plant Cell Culture: A Practical Approach. Oxford University Press 1994

Enderle, J., Blanchard, S., Bronzino, J. Introduction to Biomedical Engineering. Academic Press, 2000.

Fung, Y. C. (ed) Introduction to bioengineering. Advanced Series in Biomechanics - Vol. 2. World Scientific, 2001

Hall, R.D. Plant Cell Culture Protocols. Humana Press, 1999

Hammond, J., Garvey, P. Plant Biotechnology. Springer-Verlag, 2000

Hickey, R.F., Smith, G.L. Biotechnology in Industrial Waste Treatment and Bioremediation. CRC Press, 1996

Hurst, C.J., Knudsen, G.R., McInerney, M.J., Stetzeback, L., Walter, M.V. Manual of Environmental Microbiology. American Society of Microbiology, 1997

Izquierdo Rojo, M. Ingeniería genética y transferencia genética. Pirámide Ediciones, 2004

Jördening, H-J, Winter, J (de). Environmental Biotechnology: Concepts and Applications, Wiley, 2006

Lee Wise, Donald. Biomaterials and Bioengineering Handbook. Marcel Dekker, 2000

Martin, B.M. Tissue Culture Techniques: An Introduction. Springer, 1994

Masters, J.R.W. Animal Cell Culture: A Practical Approach. Oxford University Press, 2000

Mateo Box, J. M. Biotecnología, Agricultura y Alimentación. OCDE; Mundi Prensa 2003

Means, J.L., Hinchee, R.E. Emerging Technology for Bioremediation of Metals. CRC Press, 1994

Nikolelis, D.P. y otros. Biosensors for Direct Monitoring of Environmental Pollutants in Field. Springer, 1997

Perera, J., Tormo, J., Garcia, J.L., Tormo, A. Ingeniería genética. Síntesis Editorial, 2002

Rawlings, D.E. Biomining: Theory, Microbes and Industrial Processes. Springer, 1997

Razdan, M.K. Introduction to Plant Tissue Culture. Science Publisher. 2003

Rittmann, B.E., McCarty, P.E. Environmental Biotechnology: Principles and Applications McGraw-Hill, 2001

Sasek, V., Glaser, J.A., Baveye, P. (Eds.) The Utilization of Bioremediation to Reduce Soil Contamination: Problems and Solutions. Springer, 2003

Schiechtl, Hugo M. y R. Stern. Water Bioengineering Techniques: For Watercourse, Bank and Shoreline Protection. Blackwell, 1997

Scragg, A.H. Environmental Biotechnology. Oxford University Press, 2005

Shahidi, F.; Kolodziejczyk, P.; Whitaker, J.R.; Lopez Munguia, A.; Fuller, G. (Eds.) Chemicals via Higher Plant Bioengineering. Advances in Experimental Medicine and Biology, Springer, 1999

Singh, A., Ward, O.P. Applied Bioremediation and Phytoremediation. Springer, 2004

Singleton, P. Bacteria in Biology, Biotechnology and Medicine. Wiley, 2004.

Tresguerres, J. F. Biotecnología Aplicada a la Medicina. Ediciones Díaz de Santos, 2003

Ujang, Z., Henze, M. Environmental Biotechnology: Advancement in Water And Wastewater Application. IWA Publishing 2004

Vasil, I.K., Thorpe, T.A. Plant Cell and Tissue Culture. Springer, 1994

Wainwright, M. An Introduction to Environmental Biotechnology. Springer, 1999.

Wijffels R.H., Buitelaar, R.M., Bucke, C., Tramper, J. Immobilized Cells: Basics and Applications. Elsevier, 1996

Wild, J.R., Varfolomeyev, S.D., Scozzafava, A. (Eds.) Perspectives in Bioremediation. Springer, 1997.

**Lugar:** UNIA (Sede de La Rábida) salvo prácticas de laboratorio en Facultad de Ciencias Experimentales, Campus El Carmen (Universidad de Huelva)

## HORARIOS

|             | 09/06 | 10/06 | 11/06 | 12/06 | 15/06                 | 16/06                    |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|--------------------------|
| 09:00-10:30 |       |       | FCG   |       | FNR                   | FCG<br>ACR<br>RTS<br>(C) |
| 10:45-12:15 |       |       | FCG   |       | FNR                   |                          |
| 12:30-14:00 |       |       | FCG   |       | FNR<br>(fin<br>13:30) |                          |
| 16:00-17:30 | FCG   | ACR   | RTS   |       | CVL                   |                          |
| 17:45-19:15 | ACR   | ACR   | RTS   |       | CVL                   |                          |
| 19:30-21:00 | RTS   | ACR   | RTS   |       | CVL<br>(fin<br>20:30) |                          |

| Carga Docente (ECTS) |      |     |      |
|----------------------|------|-----|------|
| FCG                  | 1.00 | FNR | 0.50 |
| RTS                  | 1.00 | CVL | 0.50 |
| ACR                  | 1.00 |     |      |

### Claves:

|   |  |
|---|--|
| FCG: Dr. Francisco Córdoba García<br>RTS: Dr. Rafael Torronteras Santiago<br>ACR: Dr. Antonio Canalejo Raya | FNR: Dr. Francisco Navarro Roldán<br>CVL: Dr. Carlos Vílchez Lobato<br>L: Prácticas de laboratorio<br>C: Salida de Campo |
|---|--|

**Exámenes Oficiales:** 29-06-2015 (17:30); 10-09-2015 (11:30)

## **MÓDULO 2**

# **INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL**

**(Oferta: 16 ECTS)**

## CURSO 9: PREVENCIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

**Descriptorios:** Evaluación Ambiental Estratégica de Políticas, Planes y Programas. Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos.

**Fechas:** 07 MAYO 2015 - 14 MAYO 2015

**Profesor Coordinador del Curso:** *Dr. Eduardo Moreno Cuesta* (Universidad de Huelva). **E-mail:** [emoreno@uhu.es](mailto:emoreno@uhu.es)

**Profesorado:** Dr. Miguel Ángel Casermeiro Martínez (Universidad Complutense), Dr. Eduardo Moreno Cuesta (Universidad de Huelva); Tomás Augusto Barros (Universidade Nova de Lisboa), Encarnación González Algarra (Universidad de Huelva)

**Sistema de evaluación:** Asistencia y realización de prácticas laboratorio (30%), Examen tipo test o de preguntas (70%)

**Competencias Básicas y Generales:** Poseer conocimientos complementarios necesarios para la realización de Estudios de Impacto Ambiental y otros estudios de carácter ambiental.

### TEMARIO:

#### 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.

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

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.

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

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.

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

Tema 7.- Efectos de la Directiva Comunitaria IPPC.

Concepto de mejor tecnología disponible.

Directiva comunitaria IPPC: repercusiones para los proyectos medioambientales.

**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.IA y E.A.E

**Campo:** No procede.

**BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

- 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

- 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

**Lugar:** UNIA (Sede de La Rábida).

## HORARIOS

|               | 07/05 | 08/05 | 11/05 | 12/05 | 13/05 | 14/05 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 09:00 - 10:30 |       |       |       | TAB   |       | MAC   |
| 10:45 - 12:15 | EMC   | EGA   |       | TAB   |       | MAC   |
| 12:30 - 14:00 | EMC   | EGA   |       | TAB   |       | MAC   |
| 16:00 - 17:30 | EMC   | EGA   |       |       |       |       |
| 17:45 - 19:15 | EMC   | EGA   | TAB   |       | MAC   |       |
| 19:30 - 21:00 |       |       | TAB   |       | MAC   |       |

| <b>CARGA DOCENTE DEL CURSO (ECTS)</b> |             |
|---------------------------------------|-------------|
| EMC                                   | <b>1,50</b> |
| EGA                                   | <b>1,00</b> |
| MAC                                   | <b>0,75</b> |
| TAB                                   | <b>0,75</b> |

### Claves:

|   |  |
|---|--|
| EMC: Dr. Eduardo Moreno Cuesta<br>EGA: Encarnación González Algarra | MAC: Dr. Miguel Ángel Casermeiro.<br>TAB: Dr. Tomás Augusto Barros<br>V: Sesión por videoconferencia |
|---|--|

**Exámenes Oficiales:** 28-05-2015 (10:30); 11-09-2014 (09:00)

## CURSO 10: SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

**Descriptorios:** Los Sistemas de Gestión Ambiental. Normalización y Certificación. Normas ISO y EMAS. Implantación y funcionamiento. Auditorías Ambientales. Ciclo de Vida. Ecodiseño y Ecoetiquetas.

**Fechas:** 04 FEBRERO 2015 – 12 FEBRERO 2015

**Profesor Coordinador del Curso:** *Dr. Ángel Mena Nieto* (Universidad de Huelva). **E-mail:** [mena@uhu.es](mailto:mena@uhu.es)

**Profesorado:** Dr. Agustín Ortega García (Complejo Hospitalario Juan Ramón Jiménez), Dr. Miguel Ángel Muñoz Jorva (Huntsman Tioxide), D. Alfonso Domínguez Hernández (Qualitaire Consulting), Dr. Juan Diego Borrero (Universidad de Huelva), Dr. Ángel Mena Nieto (Universidad de Huelva).

**Sistema de evaluación:** Examen (100%).

**Competencias Básicas y Generales:** 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.

### OBJETIVOS

- Conocimiento de las obligaciones en materia de medio ambiente del sector empresarial
- Estudio de las implicaciones administrativo-procedimentales de tales obligaciones
- Análisis de las herramientas de gestión ambiental para empresas
- Realizar una Revisión Ambiental Inicial
- Saber implantar un sistema de gestión ambiental según la norma internacional ISO 14001 y el Reglamento EMAS
- Conocimiento de las técnicas de auditoría
- Introducción al Análisis del ciclo de vida. Ecodiseño y Ecoetiquetado.

#### a) De carácter específico

**COGNITIVAS:** Aplicar herramientas de planificación e implantación de procedimientos operativos. Comparar y seleccionar alternativas técnicas a diversos problemas de la empresa con el medio ambiente. Planificar correctamente una auditoría y elaborar informes de resultados. Realizar análisis ambientales de productos y procesos

**ACTITUDINALES:** Coordinación con otros, participación, actitud de mejora continua.

#### b) De carácter transversal o genérico

**INSTRUMENTALES:** Capacidad de análisis y elección de la solución más factible, capacidad de gestión de la información, capacidad de organizar y planificar, comunicación oral y escrita

**PERSONALES:** Capacidad de gestión. Habilidad para comunicarse con expertos de otras áreas, razonamiento crítico, trabajo en equipo y ejercicio de liderazgo.

**SISTÉMICAS:** Adaptación a nuevas situaciones, capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, plantear ideas para resolver problemas concretos

### APROXIMACIONES METODOLÓGICAS

Inicialmente, se presentará el programa detallado, especificando el número de horas dedicadas a Teoría, Prácticas y Tutorías, indicando las fuentes bibliográficas más relevantes de cada tema para uso del alumno, así como los criterios metodológicos y de evaluación.

A los conocimientos teóricos que se exponen en cada tema, le seguirá el planteamiento de casos prácticos que permitan ir elaborando en distintas fases un SGA, valorando la participación activa y fomentando el debate constructivo con el alumnado. El tiempo de dedicación a los aspectos teóricos vendrá definido por la propia temática en cada momento, y

una vez concluida la exposición de éstos, se plantearán y realizarán las prácticas correspondientes.

El desarrollo de los ejercicios prácticos consumirá una parte considerable de la asignatura, en la que el alumno deberá intentar resolver las cuestiones planteadas, así como proponer y participar del proceso de elaboración de un SGA, ejecutando experimentalmente el trabajo y discutiendo los resultados, así como extrayendo conclusiones apropiadas, lo cual, asimismo, permitirá al profesorado el seguimiento de los avances del alumno.

#### **TEMARIO:**

##### 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 (Dr. Miguel Angel Muñoz Jorva y D. Agustín Ortega García)

- Centros Hospitalarios (D. Agustín Ortega García)

- Industria Química (Dr. Miguel A. Muñoz Jorva)

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. Auditorías 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 Dr. Juan Diego Borrero).

3.1. Responsabilidad social corporativa

3.2. Análisis del ciclo de vida (ACV)

3.3. Eco-etiquetado, Ecodiseño y Ecoproductos

#### **PRÁCTICAS DE APLICACIÓN:** Prácticas sobre casos reales.

Planificación y realización de una revisión ambiental inicial. Diseño e implantación de procedimientos

a) Laboratorio. No procede

b) Campo No procede

Conferencias de profesionales de empresas con la ISO/EMAS implantada, consultores y

auditores.

### **BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

- Empresa y medio ambiente / coordinadores Santos M. Ruesga, Gemma Durán; con la colaboración de Antonio Fuertes. Madrid: Pirámide, 2004.
  - ISO 14004: Sistemas de gestión ambiental: directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo. Madrid: AENOR, 2004.
  - Gestión medioambiental / Asociación Española de Normalización y Certificación. Madrid: AENOR, 2003.
  - Manual de gestión medioambiental de la empresa: sistemas de gestión medioambiental, auditorías medioambientales, evaluaciones de impacto ambiental y otras estrategias / Mariano Seoáñez Calvo, Irene Angulo Aguado; con la colaboración de Ana Gutiérrez de Ojesto, Pilar Seoáñez Oliet. Madrid: Mundi Prensa, 1999.
  - Cómo superar la auditoría de gestión medioambiental / Michel Jonquières. Madrid: AENOR, 1999.
  - ISO 14001 y EMS: Manual de Sistema de Gestión Medioambiental / Hewitt Roberts y Gary Robinson. Thomson Paraninfo. Madrid, 2003.
- <http://www.mma.es>  
<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/>  
<http://europa.eu.int/scadplus/leg/es/lvb/l28020.htm>

**Lugar:** UNIA (Sede de La Rábida).

### **HORARIOS**

|              | 04/02 | 05/02 | 06/02 | 10/02 | 11/02 | 12/02 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 9:00- 10:30  |       | AMN   |       |       |       |       |
| 10:45- 12:15 |       | AMN   |       |       |       |       |
| 12:30. 14:00 |       | AMN   |       |       |       |       |
| 16:00-17:30  | AMN   | AMN   | AOG   | JDB   | JDB   | ADH   |
| 17:45-19:15  | AMN   | AOG   | AOG   | JDB   | MAMJ  | ADH   |
| 19:30-21:00  | AMN   | AOG   | AOG   | JDB   | MAMJ  | ADH   |

| <b>CARGA DOCENTE DEL CURSO (ECTS)</b> |             |     |             |
|---------------------------------------|-------------|-----|-------------|
| AMN                                   | <b>1.90</b> | ADH | <b>0.45</b> |
| MAMJ                                  | <b>0.30</b> | JDB | <b>0.60</b> |
| AOG                                   | <b>0.75</b> |     |             |

**Claves:**

AMN: Dr. Ángel Mena Nieto  
MAMJ: Dr. Miguel Ángel Muñoz Jorva  
AOG: Dr. Agustín Ortega García

ADH: D. Alfonso Domínguez Hernández  
JDB: Dr. Juan Diego Borrero

**Exámenes Oficiales:** 16-03-2015 (10:30); 11-09-2015 (11:30)

## CURSO 11: GESTIÓN DE PROYECTOS

**Descriptores:** Fundamentos de la gestión de proyectos. Gestión de la integración, del alcance, de los plazos y de los costes del proyecto. Gestión de la calidad, de los recursos humanos, de las comunicaciones, de los riesgos y de los aprovisionamientos del proyecto. Calidad en la documentación de proyectos: norma UNE 157001. Introducción a la Gestión del Valor

**Fechas:** 13 FEBRERO 2015 – 20 FEBRERO 2015

**Profesor Coordinador del Curso:** *Dr. Ángel Mena Nieto* (Universidad de Huelva). **E-mail:** [mena@uhu.es](mailto:mena@uhu.es)

**Profesorado:** Dr. José Luis Ayuso Muñoz (Universidad de Córdoba), Dra. Rosario Vidal Nadal (Universitat Jaume I), Dr. Fernando López Rodríguez (UNEX), Dr. Ángel Mena Nieto (Universidad de Huelva).

**Sistema de evaluación:** Examen (70%). Realización de prácticas informáticas (30%).

**Competencias Básicas y Generales:** 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.

### OBJETIVOS

1. Conocer la metodología internacionalmente aceptada para concebir, formular, diseñar, calcular, realizar mediciones, presupuestar y preparar la documentación necesaria para obtener la legalización y autorización de un proyecto.
2. Conocer todos los agentes que intervienen en el ciclo de vida de un proyecto en España, desde su concepción y elaboración, hasta su autorización para la ejecución y construcción de los productos, procesos o servicios objeto de esos proyectos,
3. Saber organizar la documentación de un proyecto siguiendo la norma UNE 157001 sobre proyectos.
4. Conocer las herramientas informáticas y las técnicas necesarias para planificar, organizar, dirigir y controlar la realización y ejecución de un proyecto ambiental.

#### De carácter específico

1. Desarrollo de habilidades de planificación, organización, supervisión y control de todos los aspectos de un proyecto ambiental, incluyendo la de coordinación y motivación a todos los participantes en el proyecto, de modo que se alcancen los objetivos del proyecto, dentro del presupuesto, plazos y calidad previstos.
2. Ser capaz de preparar la documentación de soporte a un proyecto ambiental siguiendo la legislación vigente y las prácticas generalmente aceptadas en las empresas de ingeniería, consultorías y oficinas técnicas españolas.
3. Ser capaz de planificar un proyecto con ayuda de programas para la planificación de proyectos.

#### De carácter transversal o genérico

1. Adquirir habilidades de resolución de problemas proyectuales ambientales, adoptando un enfoque integrador, sistémico, multidisciplinar, de sostenibilidad y de ciclo de vida completo de las instalaciones, productos, procesos o servicios objeto de esos proyectos.
2. Ser capaz de sintetizar e integrar los conocimientos tecnológicos adquiridos en el resto de los módulos del máster para poder aplicarlos a la resolución de problemas proyectuales

ambientales concretos.

#### APROXIMACIONES METODOLÓGICAS

La realización del proyecto fin de máster, junto a las prácticas en la empresa constituyen la mejor forma de hacer enfrentarse a los alumnos a la realidad profesional. Constituyen la forma de traspasar de la teoría a la práctica con ayuda de un tutor. Por tanto, el método a aplicar será "learning by doing". Este módulo debe desempeñar un papel muy importante en el máster, ya que contribuye a que los alumnos sean capaces de sintetizar, integrar y aplicar los contenidos adquiridos en el resto de materias, de carácter más tecnológico, cursadas anteriormente en el máster.

A lo largo de toda su futura vida profesional, los alumnos abordarán problemas proyectuales reales, la mayoría de las veces abiertos, complejos y caracterizados por no tener una solución única, sino múltiples soluciones que pueden ser evaluadas según diferentes criterios establecidos por el propio proyectista en función de las opiniones y de los intereses de sus clientes, aunque también será preciso tomar en consideración los intereses de los otros participantes en el proyecto.

#### **TEMARIO:**

##### TEMA 1: FUNDAMENTOS DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS

Concepción clásica y moderna de proyecto. Objetivos del proyecto. El ciclo de producción - consumo de Asimov. Análisis del ciclo de vida. Fases de la Teoría General del Proyecto. Dirección Integrada de Proyectos: aplicación a proyectos ambientales. Áreas de Conocimiento de la Gestión de Proyectos. Los participantes en el Proyecto. Procesos de la Gestión de Proyectos. Gestión de la Integración y del alcance del Proyecto.

##### TEMA 2: GESTIÓN DE LOS PLAZOS Y DE LOS COSTES DEL PROYECTO

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. Introducción a la Gestión de los Aprovisionamientos del Proyecto.

Prácticas: Técnicas y herramientas informáticas para la programación, el seguimiento y el control de proyectos (Microsoft Project). Caso práctico de programación de un proyecto ambiental.

##### TEMA 3: GESTIÓN DE LA CALIDAD, DE LOS RECURSOS HUMANOS, DE LAS COMUNICACIONES, DE LOS RIESGOS Y DE LOS APROVISIONAMIENTOS DEL PROYECTO

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. Introducción a la Gestión de los Riesgos y de los Aprovisionamientos del Proyecto.

##### TEMA 4: CALIDAD EN LA DOCUMENTACIÓN DE PROYECTOS: NORMA UNE 157001. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DEL VALOR.

Contenido y principales novedades de la Norma UNE 157001. Introducción a la Ingeniería

del valor y a las técnicas de diseño para un coste objetivo y para un coste global.  
Caso práctico de elaboración del índice de un proyecto de ingeniería que cumpla los requisitos de la UNE 157001.

**Laboratorio:** Uso de MS Project.

**Campo:** No procede

### **BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

- AYUSO, J.L. y PEÑA, A. (2007): Aspectos generales del Proyecto de Ingeniería. Capítulo I del libro "Organización y Gestión de Proyectos y Obras" de Martínez, G y Pellicer, E. (coordinadores). Ed. Mc Graw Hill Interamericana.
- CAPUZ, S.; GÓMEZ-SENENT, E., et al, (2000): Cuadernos de Ingeniería de Proyectos III. Dirección, Gestión y Organización de Proyectos. Servicio Publicaciones UPV. Valencia. 2000.
- DE COS, M. (1999): Teoría general del proyecto (vol I). Dirección de Proyectos / Project Management. Editorial Síntesis, Madrid.
- DE COS, M. (1997): Teoría general del proyecto (vol II). Ingeniería de Proyectos / Project Engineering. Editorial Síntesis, Madrid.
- GÓMEZ OREA, D. (2001): Evaluación del Impacto Ambiental. Ed. Mundiprensa. Madrid..
- GÓMEZ-SENENT, E. (1997): El proyecto. Diseño en Ingeniería. Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia.
- GÓMEZ-SENENT, E. (1998): La Ciencia de Creación de lo Artificial. Un Paradigma para la Resolución de Problemas. Valencia.
- MARTÍNEZ, G. y PELLICER, E. Coordinadores (2007). "Organización y Gestión de Proyectos y Obras. Mc Graw Hill Interamericana.
- MENA, A. (2007): Dirección Integrada de Proyectos. Capítulo 17 del libro "Organización y Gestión de Proyectos y Obras" de Martínez, G y Pellicer, E. Mc Graw-Hill Interamericana.
- MENA, A. (2007): Normalización de los documentos de un proyecto. Capítulo 20 del libro "Organización y Gestión de Proyectos y Obras" de Martínez, G y Pellicer, E. (coordinadores). Ed. Mc Graw Hill Interamericana.
- MENA, A. (coordinador), Ayuso, J.L., Taguas, E., Téllez, A. y Quintero, M. (2005). Gestión de Proyectos Ambientales. Editorial: Hooverand, S.L.
- MENA, A. (2003): Calidad en la documentación de proyectos: la familia de normas derivadas de la UNE 157001:2002. Revista de Proyectos de Ingeniería. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. ISSN: 1695-2421.
- Norma UNE 157001:2002 "Criterios generales para la elaboración de proyectos" AENOR.
- ORDIERES, J. (1999): Programación de Proyectos. Ed. Universidad de La Rioja. Logroño.
- ORDIERES, J. (2002): La oficina técnica y los proyectos industriales. Ed. AEIPRO. Valencia.
- SERER, M. (2001): Gestión Integrada de Proyectos. Ed. UPC. Barcelona.

**Lugar:** UNIA (Sede de La Rábida); salvo practicas en aulas de informática de UHU.

## HORARIOS

|             | 13/02 | 16/02 | 17/02 | 18/02 | 19/02 | 20/02 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 9:00-10:30  |       |       |       | JLAM  |       | RVN   |
| 10:45-12:15 |       |       |       | JLAM  |       | RVN   |
| 12:30-14:00 |       |       |       | JLAM  |       | RVN   |
| 16:00-17:30 | AMN   | AMN   | AMN   |       | RVN   | FLR   |
| 17:45-19:15 | AMN   | AMN   | AMN   |       | RVN   | FLR   |
| 19:30-21:00 | AMN   | AMN   |       |       | RVN   | FLR   |

| CARGA DOCENTE DEL CURSO (ECTS) |      |     |      |
|--------------------------------|------|-----|------|
| AMN                            | 2,20 | FLR | 0,45 |
| JLAM                           | 0,45 | RVN | 0,90 |

### Claves:

|  |  |
|--|--|
| AMN: Dr. Ángel Mena Nieto<br>JLAM: Dr. José Luis Ayuso Muñoz | FLR: Dr. Fernando López Rodríguez<br>RVN: Dra. Rosario Vidal Nadal<br>I: Sesión en aula de informática |
|--|--|

**Exámenes Oficiales:** 16-03-2015 (17:30); 14-09-2015 (09:00)

## CURSO 12: LEGISLACIÓN Y JURISPRUDENCIA AMBIENTAL

**Descriptorios:** Derecho Público Ambiental; Derecho Internacional Ambiental.

**Fechas:** 27 ABRIL 2015 – 06 MAYO 2015

**Profesora Coordinadora del Curso:** *Dra. Rosa Giles Carnero* (Universidad de Huelva)

**Profesorado:** Dra. Manuela Mora Ruiz (Universidad de Huelva), Dra. Rosa Giles Carnero (Universidad de Huelva).

**Sistema de evaluación:** Examen tipo test o de preguntas (100%)

**Competencias Básicas y Generales:** 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.

### TEMARIO:

#### Teórico

1. INTRODUCCIÓN A LA PROTECCIÓN JURÍDICA 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.

2. LA PROTECCIÓN 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.

3. LA POLÍTICA AMBIENTAL DE LA UNIÓN 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.

4. LA POLÍTICA AMBIENTAL DE LA UNIÓN EUROPEA: PARTE SECTORIAL. 4.1. La contaminación de la atmósfera; 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.

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.

6. EL DERECHO ADMINISTRATIVO AMBIENTAL: PARTE SECTORIAL. 6.1. La protección de la atmósfera; 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.

Laboratorio

No procede

Campo

No procede

### **BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

- FAJARDO DEL CASTILLO, T.: "La política exterior de la Unión Europea en materia de Medio Ambiente", Tecnos, 2005.
- JUSTE RUÍZ, J. y M. CASTILLO DAUDÍ, "Derecho del Medio Ambiente: la protección del Medio Ambiente en el ámbito internacional y en la Unión Europea", Reproexpres, Valencia, 2011.
- ESTEVE PARDO, J., "Derecho al medio Ambiente", 2ª edición, Ed. Marcial Pons, 2008.
- FERNÁNDEZ 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.
- LOZANO CUTANA, B.: "Derecho Administrativo Ambiental", Última edición disponible, Ed. Dykinson, Madrid.
- MARTÍN 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.
- PLAZA MARTÍN, C., "El Derecho Ambiental de la Unión Europea", Tirant lo Blanch, Valencia, 2005.
- NOGUERA VERCHER, A., "El Derecho Europeo Medioambiental: estado actual de la transposición del Derecho Comunitario al ordenamiento jurídico", Consejo General del Poder Judicial, 2005.

**Lugar:** UNIA (Sede de La Rábida).

### **HORARIOS**

|       | 27/04 | 28/04 | 29/04 | 30/04 | 04/05 | 05/05 | 06/05 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 16:00 | RGC   | RGC   | RGC   | MMR   | MMR   | MMR   | RGC   |
| 17:30 |       |       |       |       |       |       |       |
| 17:45 | RGC   | RGC   | RGC   | MMR   | MMR   | MMR   | MMR   |
| 19:15 |       |       |       |       |       |       |       |
| 19:30 | RGC   | RGC   | RGC   | MMR   | MMR   | MMR   |       |
| 21:00 |       |       |       |       |       |       |       |

| <b>Carga Docente (ECTS)</b> |             |
|-----------------------------|-------------|
| RGC                         | <b>2.00</b> |
| MMR                         | <b>2.00</b> |

**Claves:**

RGC: Dra. Rosa Giles Carnero

MMR: Dra. Manuela Mora Ruiz

**Conferencia invitada:** Dra. Carla Amado Gomes, Universidad de Lisboa (Portugal).  
Fecha por confirmar.

**Exámenes Oficiales:** 27-05-2015 (10:30); 14-09-2015 (11:30)

## **MÓDULO 3**

# **HERRAMIENTAS DE INVESTIGACIÓN**

**(Oferta: 16 ECTS)**

## CURSO 13: INSTRUMENTACIÓN AMBIENTAL

**Descriptor:** Instrumentación y medio ambiente. Sensores, calibración, medida, incertidumbre

**Fechas:** 16 ENERO 2015 – 23 ENERO 2015

**Profesor Coordinador del Curso:** *Dr. José Antonio Dueñas Díaz* (Universidad de Huelva). E-mail: [jose.duenas@dfa.uhu.es](mailto:jose.duenas@dfa.uhu.es)

**Profesorado:** Dr. José Luís Gómez Ariza (Universidad de Huelva), Dra. Tamara García Barrera (Universidad de Huelva), Dr. José Antonio Dueñas Díaz (Universidad de Huelva) y Dr. José Antonio Adame Carnero (INTA Huelva).

**Sistema de evaluación:** Asistencia a clases teóricas (20%), asistencia a clases prácticas (30%), elaboración de memoria de laboratorio (20%), y examen final (30%). El alumno deberá superar el examen final (nota de 5 sobre 10) para sumar todo los porcentajes descritos.

**Competencias Básicas y Generales:** 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.

### TEMARIO:

1. FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LOS SENSORES. SUS TIPOS

2. MEDIDORES DE FUERZA, PRESIÓN Y NIVELES DE PRESIÓN SONORA

3.- MEDIDORES DE CAUDALES Y TEMPERATURA

4. MEDIDA DE OTRAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS

Medida de parámetros meteorológicos de superficie: radiación solar, temperatura, humedad, presión y viento. Sondeador meteorológico y ozono sondeos. Analizadores para la medida de gases atmosféricos: ozono, NO<sub>2</sub>, CO y SO<sub>2</sub>. Cromatografía de gases: medida de compuestos orgánicos volátiles.

5. MEDIDA DE LA RADIACIÓN

Campos electromagnéticos de baja frecuencia. Detectores de radiación ionizante.

6.- ELECTRONICA ASOCIADA A LA INSTRUMENTACION

Adquisición de datos. Conversión de medidas en señales eléctricas. Filtrado. Amplificación. Conversión analógica-digital.

7. INSTRUMENTACIÓN AVANZADA PARA EL ESTUDIO DEL MEDIO AMBIENTE

Espectrometría molecular y atómica avanzada. Espectrometría de masas (MS) con fuente de ionización de plasma (ICP-MS, ICP-MC, TIMS, etc.). Espectrometría de Masas en tandem (triple cuadrupolo, Q-TOF, TOF-TOF, Q-LT). Acoplamiento de instrumentos. Técnicas cromatográficas.

## BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- 1- Blackburn JA (2001) Modern instrumentation for scientists and engineers. New York: Springer.
- 2- Bolton W (1999) Instrumentación y control industrial. Madrid: Paraninfo.
- 3- Chueca Pazos M (1996) Teoría de errores e instrumentación. Madrid: Paraninfo.
- 4- Creus A. (1999) Instrumentación industrial. México: Marcombo.
- 5- DeFelice T.P. (2000). An introduction to Meteorological Instrumentation and Measurement. New Jersey: Prentice Hall.
- 6- Down R.D. Lehr J.H. – Editores (2004) Environmental Instrumentation and Analysis Handbook. Wiley and Sons.
- 7- Liptak B.G. (1995) Instrument Engineers' Handbook, Volume 1: Process Measurement and analysis, CRC Press.
- 8- McBean E.A. y Rovers F. (1998) Statistical procedures for analysis of environmental monitoring data and risk assessment (Vol. 3). New York: Prentice Hall.
- 9- Northrop RB (1997) Introduction to instrumentation and measurements. Boca Raton: CRC Press.
- 10- Settle F.A. - Editor (1997) Handbook of Instrumental Techniques for Analytical Chemistry. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- 11- Tuniz C (1998) Accelerator Mass Spectrometry: ultrasensitive analysis for global science. Boca Raton: CRC Press, Cop.
- 12- Webster J.G. (1999) The Measurement, instrumentation and sensors: handbook. University of Wisconsin, Madison, Wisconsin, USA.
- 13- Wood G.-Editor (1997) Analytical instrumentation handbook. New York: Marcel Dekker.

**Lugar:** UNIA (Sede de La Rábida), salvo prácticas de laboratorio en Departamentos de Física Aplicada y de Química; Universidad de Huelva (Campus El Carmen)

## HORARIOS

|             | 16/01                                    | 19/01       | 20/01       | 21/01               | 22/01 | 23/01              |
|-------------|--|-------------|-------------|---------------------|-------|--------------------|
| 9:00-10:30  | ACTO<br>ACADEMICO<br>MASTER<br>2014/2015 |             |             |                     |       | TGB                |
| 10:45-12:15 |  |             |             |                     |       | TGB                |
| 12:30-14:00 |  |             |             |                     |       | TGB<br>(fin 13:00) |
| 16:00-17:30 | JAD                                      | JAD<br>(L1) | JAD<br>(L1) | JLGA                | JAC   | JLGA/TGB<br>(L2)   |
| 17:45-19:15 | JAD                                      | JAD<br>(L1) | JAD<br>(L1) | JLGA                | JAC   | JLGA/TGB<br>(L2)   |
| 19:30-21:00 | JAD                                      | JAD<br>(L1) | JAD<br>(L1) | JLGA<br>(fin 20:00) | JAC   | JLGA/TGB<br>(L2)   |

| <b>Carga Docente (ECTS)</b> |      |
|-----------------------------|------|
| JLGA                        | 0.80 |
| TGB                         | 0.80 |
| JAD                         | 1,95 |
| JAC                         | 0.45 |

**Claves:**

|  |  |
|--|--|
| JLGA: Dr. José Luís Gómez Ariza  | JAD: Dr. José Antonio Dueñas Díaz  |
| TGB: Dra. Tamara García Barrera  | JAC: Dr. José Antonio Adame Carnero  |
| L1: Laboratorio del Departamento de Física Aplicada, Facultad de Ciencias Experimentales | L2: Laboratorio del Departamento de Química, Facultad de Ciencias Experimentales |

**Exámenes Oficiales:** 09-02-2015 (17:30); 15-09-2015 (09:00)

## CURSO 14: TRATAMIENTO DE DATOS EXPERIMENTALES

**Descriptorios:** Incertidumbre. Distribuciones de probabilidad. Contrastes de hipótesis. Análisis de regresión. Aplicaciones.

**Fechas:** 08 ENERO 2015 - 15 ENERO 2015

**Profesor Coordinador del Curso:** *Dr. Juan Pedro Bolívar Raya* (Universidad de Huelva). **E-mail:** [bolivar@uhu.es](mailto:bolivar@uhu.es)

**Profesorado:** Dr. Antonio José Lozano Palacios (Universidad de Huelva), Dr. Juan Pedro Bolívar Raya (Universidad de Huelva).

**Sistema de evaluación:** Asistencia y realización de ejercicios prácticos (30%), Examen tipo test o de preguntas/ejercicios cortos (70%)

**Competencias Básicas y Generales:** 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.

### TEMARIO:

1. FUNDAMENTOS DE PROBABILIDAD (Juan Pedro Bolívar, Manuel Gázquez González)

- 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. Ejercicios y aplicaciones

Tema 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. Ejercicios y casos Prácticos

3.- PRUEBAS DE SIGNIFICACIÓN (Antonio J. Lozano)

- 3.1. Hipótesis nulas y pruebas de significación
- 3.2. Hipótesis referente a medias
- 3.3. Relación entre pruebas e intervalos de confianza
- 3.4. Hipótesis referente a varianzas
- 3.5 Test de bondad de ajuste
- 3.6. Test de localización

### 3.7. Casos prácticos

#### 4. CONTROL DE CALIDAD Y MUESTREO (Antonio J. Lozano)

- 4.1. Control de calidad
- 4.2. Gráficas de control
- 4.3. Límites de tolerancia
- 4.4. Muestreo de aceptación
- 4.5. Muestreo probabilístico y otros tipos de muestreo

#### 5.- ERRORES EN ANÁLISIS INSTRUMENTAL; REGRESIÓN Y CORRELACIÓN (Juan Pedro Bolívar)

- 5.1. Método de los mínimos cuadrados.
- 5.2. Regresión Lineal.
- 5.3. Regresión lineal incluyendo las incertidumbres.
- 5.4. Regresión no lineal (opcional).
- 5.5. Ensayo de significación estadística de parámetros de un ajuste; bondad de un ajuste.
- 5.6. Bandas de predicción de valores.
- 5.7. Ejercicios y aplicaciones.

#### 6.- APLICACIONES ESTADÍSTICAS EN ÁREAS ESPECÍFICAS RELACIONADAS CON EL MEDIO AMBIENTE (Antonio J. Lozano)

### **BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

- 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 Físico-Químicos. V.P.Spiridonov, A.A. Lopatkin. Ed. Mir, 1983.

**Lugar:** UNIA (Sede de La Rábida), salvo prácticas de laboratorio (L) que se impartirán en UHU.

## HORARIOS

|             | 08/01   | 09/01 | 12/01 | 13/01 | 14/01 | 15/01 |
|-------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| 9:00-10:30  |   |       |       |       |       |       |
| 10:45-12:15 | Acto<br>Apertura<br>Master<br>(10:30-<br>12:30,<br>aprox) |       |       | ALP   |       |       |
| 12:30-14:00 |   |       |       | ALP   |       |       |
| 16:00-17:30 | JPBR  | ALP   | ALP   | ALP   | JPBR  | JPBR  |
| 17:45-19:15 | ALP   | ALP   | ALP   | ALP   | JPBR  | JPBR  |
| 19:30-21:00 | ALP   | ALP   | ALP   | ALP   | JPBR  | JPBR  |

| <b>Carga Docente (ECTS)</b> |             |
|-----------------------------|-------------|
| ALP                         | <b>2.00</b> |
| JPBR                        | <b>2.00</b> |

### Claves:

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| ALP: Dr. Antonio Lozano Palacios | JPBR: Dr. Juan Pedro Bolívar Raya<br>L: Laboratorio |
|----------------------------------|---|

**Exámenes Oficiales:** 09-02-2015 (10:30); 15-09-2015 (11:30)

## CURSO 15: MODELIZACIÓN AMBIENTAL

**Descriptores:** Lenguaje Matlab y Fortran. Herramientas numéricas. Análisis y simulación de sistemas dinámicos discretos y continuos. Modelos de dinámica y procesos de transporte.

**Fechas:** 17 MARZO 2015 – 20 MARZO 2015

**Profesor Coordinador del Curso:** *Dr. Manuel Merino Morlesín* (Universidad de Huelva). E-mail: [merino@uhu.es](mailto:merino@uhu.es)

**Profesorado:** Dr. Antonio Algaba Durán (Universidad de Huelva), Dr. Enrique de Miguel Agustino (Universidad de Huelva), Dr. Manuel Merino Morlesín (Universidad de Huelva)

**Prerrequisitos mínimos para afrontar el curso:** Poseer conocimientos básicos de Cálculo Diferencial (nivel de primer curso de ingeniería o de ciencias).

**Asistencia:** Es necesario una asistencia mínima del 80% para poder optar al aprobado, o bien realizar un trabajo previo al examen final.

**Sistema de evaluación:** Asistencia (10%). Examen (90%). Los alumnos que obtengan una nota mayor o igual a 5 en el examen podrán, opcionalmente, realizar un trabajo para mejorar la nota obtenida.

**Recuperación:** Examen de Septiembre.

**Competencias Básicas y Generales:** 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.

### TEMARIO:

#### Teórico

-El lenguaje MATLAB.

-Herramienta numéricas: interpolación polinomial y polinomial a trozos; interpolación por funciones racionales; ajuste de curvas; integración numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias y métodos en diferencias finitas para ecuaciones en derivadas parciales.

-Análisis y simulación de sistemas discretos y sistemas continuos (regidos por ecuaciones diferenciales): estabilidad, bifurcaciones y modelos de la dinámica de poblaciones.

Profesorado: EDM, AAA y MMM.

- Modelos de dinámica y procesos de transporte (regidos por ecuaciones diferenciales en derivadas parciales).

Profesorado: EDM.

-Aplicación a la descripción de modelos de dispersión de contaminantes.

Profesorado: EDM y AAD

#### Prácticas de laboratorio (MMM)

1.- Introducción a Fortran y Matlab.

2.- Algunos esquemas numéricos en Matlab (interpolación, ajuste, integración de ecuaciones diferenciales).

3.- Introducción a los programas Dfield7 y Pplane7.

- 4.- Simulación de modelos de dinámica de poblaciones
- 5.- Simulación de modelos de dispersión.

Campo: No procede

### **BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

Faires J.D., Burden R.L (2004) Métodos Numéricos. Tercera edición. Thomson.  
 Borrelli R., Coleman C.S. (2002) Ecuaciones Diferenciales: Una perspectiva de Modelación. Oxford  
 Leah Edelstein-Keshet (2005) Mathematical Models in Biology. SIAM. Philadelphia.  
 Murray J.D (2002) Mathematical Biology (vol.1 y 2). Third edition. Springer  
 Pierre N.V.Tu. (1994) Dynamical Systems (an introduction with applications in Economics and Biology). Springer-Verlag.  
 Polking-Arnold(2004) Ordinary Differential Equation using MATLAB. Pearson. Third edition.  
 Romero J.J; García C. (1998) Modelos y Sistemas Dinámicos. Univ. de Cádiz.  
 Vesely F.J. (1994) Computational Physics: an introduction. Plenun Press. New-York.  
 Zill, D. G. (2007) Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de Modelado. Thomson.

**Lugar:** Aulas de informática de la UHU

### **HORARIOS**

|              | 17/03 | 18/03 | 19/03 | 20/03 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|
| 9:00 -10:30  |       |       |       |       |
| 10:45 -12:15 | EDM   | EDM   | AAD   | MMM   |
| 12:30-14:00  | EDM   | EDM   | AAD   | MMM   |
| 16:00-17:30  | EDM   | EDM   | AAD   | MMM   |
| 17:45-19:15  | EDM   | EDM   | AAD   | MMM   |
| 19:30-21:00  | EDM   | EDM   | AAD   | MMM   |

| <b>CARGA DOCENTE DEL CURSO (ECTS)</b> |             |
|---------------------------------------|-------------|
| AAD                                   | <b>1.00</b> |
| EDM                                   | <b>2.00</b> |
| MMM                                   | <b>1.00</b> |

**Claves:**

|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| AAD: Dr. Antonio Algaba Durán<br>EDM: Dr. Enrique de Miguel Agustino | MMM: Dr. Manuel Merino Morlesín |
|--|---------------------------------|

**Exámenes Oficiales:** 20-04-2015 (10:30); 16-09-2015 (09:00).

## CURSO 16: SISTEMAS DE INFORMACIÓN AMBIENTAL

**Descriptores:** Fundamentos físicos de la teledetección. Adquisición de datos. Tratamiento Digital de Imágenes. Sistemas de Información Geográfica- SIG. Aplicaciones.

**Fechas:** 15 MAYO 2015 – 20 MAYO 2015

**Profesora Coordinadora del Curso:** *Dra. Encarnación González Algarra* (Universidad de Huelva). **E-mail:** [algarra@uhu.es](mailto:algarra@uhu.es)

**Profesorado:** Dr. José Enrique García Ramos (Universidad de Huelva), Dr. Eduardo Moreno Cuesta (Universidad de Huelva), Dr. Javier Gutiérrez Puebla (Universidad Complutense), Dr. Alfonso Calera Belmonte (Universidad Castilla-La Mancha) , Dra. Encarnación González Algarra (Universidad de Huelva).

**Sistema de evaluación:** Asistencia y realización de prácticas laboratorio/campo (30%), Examen (70%)

**Competencias Básicas y Generales:** 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.

### TEMARIO:

#### Teórico

##### Tema 1.- Aspectos Generales de la Teledetección Espacial

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

Sensores pasivos y activos. Plataformas: Landsat y SPOT. Concepto y características de resolución de la imagen.

##### Tema 3.- Tratamiento Digital de Imágenes

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

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.

#### Tema 6.- Operaciones básicas con un SIG

Entrada de datos. Búsqueda y Extracción de información: temática y espacial. Reclassificación 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

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

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.

**Campo:** No procede

### **BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

1. Gutiérrez Claverol, M. (1993). Teledetección. Geológica. Ed. Universidad de Oviedo. 427 pp.
2. Chuvieco, E. (1990). Fundamentos de Teledetección Espacial. Ed. Rialp, 453pp. Madrid.
3. Gutiérrez Puebla, Javier (2000). Sistemas de Información Geográfica. Ed. Síntesis. 251 pp. Madrid
4. Lillesand, T.M. and Kiefer, R.W. (1987). Remote Sensing and Image Interpretation. Ed. Willey & Sons, 721pp. New York.
5. Sabins, F.F. (1987). Remote Sensing: principles and interpretation. Ed. Freeman & Co, 449pp. New York.
6. Gupta, R. (1991). Remote Sensing Geology. Ed. Springer-Verlag, 356 pp. Berlin.
7. Bosque Sendra, J. (1997). Sistemas de Información Geográfica. Ed. Rialp, 451 pp. Madrid.
8. Bosque Sendra, J. et al (1994). Sistemas de Información Geográfica: prácticas con PC Arc/Info e Idrisis. Ed. Ra-Ma, 478 pp. Madrid.
9. Goodchild, M. et al (1993). Environmental Modelling with GIS. Ed. Oxford University Press, 488 pp. New York.
10. Bonham-Carter, G. (1994). Geographic Information Systems for Geoscientists. Ed. Pergamon, 398 pp. Ontario.
11. Journel, A.G. and Huijbregts, Ch. (1990). Mining Geostatistics. Academic Press. London.

**Lugar:** Aulas Informática (Campus de La Rábida o Campus de El Carmen; Universidad de Huelva).

## HORARIOS

|             | 15/05 | 18/05 | 19/05 | 20/05 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|
| 9:00-10:30  |       | ACB   |       |       |
| 10:45-12:15 | EMC   | ACB   | EGA   | JGP   |
| 12:30-14:00 | JEGR  | ACB   | EGA   | JGP   |
| 16:00-17:30 | JEGR  |       | EGA   | JGP   |
| 17:45-19:15 | JEGR  | EMC   | EMC   | JGP   |
| 19:30-21:00 | EMC   | EMC   | JGP   | JGP   |

| <b>CARGA DOCENTE DEL CURSO (ECTS)</b> |             |     |             |
|---------------------------------------|-------------|-----|-------------|
| ACB                                   | <b>0.45</b> | JGP | <b>0.90</b> |
| JEGR                                  | <b>0.60</b> | EGA | <b>1.05</b> |
| EMC                                   | <b>1,00</b> |     |             |

## Claves:

|   |  |
|---|--|
| JEGR: Dr. José Enrique García Ramos<br>EMC: Dr. Eduardo Moreno Cuesta<br>EGA: Dra. Encarnación González Algarra | ACB: Dr. Alfonso Calera Belmonte<br>JGP: Dr. Javier Gutiérrez Puebla |
|---|--|

**Exámenes Oficiales:** 29-05-2015 (17:30); 16-09-2015 (11:30)

## **MÓDULO 4**

### **PRÁCTICAS EN EMPRESAS Y TRABAJOS FIN DE MÁSTER (Docencia No Presencial)**

**(Oferta: 36 ECTS)**

## CURSO 17: PRÁCTICAS EN EMPRESAS E INSTITUCIONES DEL SECTOR AMBIENTAL

**Objetivo de la asignatura:** 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.

**Contexto de la asignatura:** 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.

**Descripción de contenidos:** Prácticas curriculares optativas en empresas y/o instituciones con convenio con la Universidad de Huelva (universidad coordinadora del Master) y 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 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/a 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.

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.

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

**Fechas:** 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/a laboral 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.

**Profesorado:** Cualquier profesor del equipo docente del Master puede actuar como Tutor Académico. La empresa o entidad colaboradora debe, a su vez, nombrar a un tutor laboral.

### **Sistema de evaluación:**

A) Una vez terminado el periodo de prácticas, el tutor/a laboral de la entidad colaboradora realizará y remitirá al tutor/a académico y a la Dirección del Máster un informe final, valorando con una calificación entre 0 y 10 la actividad del estudiante durante la práctica. En este informe se pueden recoger datos como el número de horas realizadas por el estudiante o la valoración de diversos aspectos referidos al grado de cumplimiento de los objetivos formativos propuestos. El documento firmado y sellado por el tutor de la entidad colaboradora deberá ser remitido al profesor tutor y a la Dirección del Máster en el plazo máximo de dos semanas después de acabar las prácticas.

B) Por su parte, una vez terminada su estancia en la entidad colaboradora, el estudiante realizará un informe final de prácticas en formato digital (archivo en formato pdf) a través de la plataforma Moodle. Este informe deberá tener el Visto Bueno del tutor académico. En ella deberán figurar, entre otros, los siguientes aspectos:

- a) Datos personales del estudiante.
- b) Entidad colaboradora donde ha realizado las prácticas y lugar de ubicación.
- c) Descripción de las tareas, trabajos desarrollados y departamentos de la entidad a los que ha estado asignado.
- d) Valoración de las tareas desarrolladas con los conocimientos y competencias adquiridos en relación con los estudios universitarios.
- e) Relación de los problemas planteados y el procedimiento seguido para su resolución.
- f) Identificación de las aportaciones que, en materia de aprendizaje, han supuesto las prácticas.
- g) Evaluación de las prácticas y sugerencias de mejora.

Con todo ello, la evaluación de la materia será obtenida del siguiente modo:

- **Informe del tutor/a laboral de la entidad colaboradora (60%)**: Valorará la capacidad del alumno/a para planificar, desarrollar y evaluar su trabajo.
- **Informe de prácticas elaborado por el alumno/a (40%)**: 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. La propuesta de calificación del informe de prácticas del estudiante debe ser emitida por el Tutor Académico.

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, un informe cuya calidad académica sea deficiente a juicio del tutor académico.

## CURSO 18: PROYECTO FIN DE MASTER (TRABAJO FIN DE MASTER ITINERARIO PROFESIONAL)

**Descriptor:** La asignatura "Proyecto Fin de Master" (en adelante, PFM), tiene como objetivo demostrar que el alumno tiene los conocimientos básicos para la redacción de un proyecto, tanto por la información que es necesaria recoger para conocer las limitaciones y condicionantes técnicos, legales, ambientales, etc., que afectan al mismo, como por el planteamiento de alternativas válidas. En particular, el estudiante puede buscar información, de calidad y actualizada, sobre proyectos de ingeniería afines o similares; y, si procede, hacer uso de los problemas estudiados y soluciones aportadas durante su estancia en una empresa o institución en el marco de la materia "Prácticas en Empresas".

**Competencias Básicas y Generales:** 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. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución

**Director del Proyecto Fin de Máster:** Cada alumno/a presentará a la dirección del Máster una propuesta de PFM, el cual incluirá un director/a, y se aprobará por la Comisión Académica (CA) del Máster. El PFM podrá ser dirigido por un máximo de 2 codirectores, y al menos uno de ellos deberá tener vinculación con el Máster en Tecnología Ambiental. Si no se cumplieran los requisitos anteriores, la Comisión Académica nombrará un director de la Universidad de Huelva.

**Procedimiento de inscripción y defensa:** Durante la fase presencial del Máster, la Dirección del Máster abrirá un periodo de presentación de propuestas de PFM que serán aprobadas, si procede, por la Comisión Académica. Una vez realizadas las tareas propias del PFM, se debe presentar ante la Dirección un borrador de PFM con fecha límite el **14 de noviembre de 2015**. Para ello se habilitará una tarea específica en el curso "Proyecto Fin de Master" de Moodle. En esta tarea se deberá subir la documentación que, a continuación, se especifica: a) Borrador de la Memoria en formato pdf; b) El borrador deberá ir comprimido en un fichero zip nombrado obligatoriamente según el siguiente formato: **apellido1\_apellido2\_nombre\_borrador\_PFM\_2015.zip**

Una vez obtenido el visto bueno por la Comisión Académica, el PFM definitivo se debe presentar ante la Dirección del Máster con fecha límite el **05 de diciembre de 2015**. Para ello se habilitará una tarea específica en el curso "Proyecto Fin de Master" de Moodle. En esta tarea se deberá subir la documentación que, a continuación, se especifica: a) La Memoria definitiva del trabajo en formato pdf; b) un resumen de la memoria (1 página máximo en formato pdf) para su divulgación a través de la Web del Máster; c) memoria y resumen deberán ir comprimidos en un fichero zip nombrado obligatoriamente según el siguiente formato: **apellido1\_apellido2\_nombre\_PFM\_2015.zip**.

El Acto de defensa consistirá en una sesión con la siguiente estructura: a) 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. b) Intervención del Tribunal Evaluador, 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 mas adelante.

**Criterios de elaboración de las Memorias:** La memoria del trabajo tendrá un mínimo de 30 páginas y un máximo de 75, sin contar la bibliografía, los anexos, las tablas y las figuras. Se recomienda un tamaño de letra 12, espaciado entre 1,2 y 1,5 líneas y unos márgenes en torno a los 2,5 cm.

Estructura Orientativa del Proyecto Fin de Master:

- Introducción (Estado de la cuestión, problema y objetivos)
- Materiales y Métodos
- Resultados y discusión
- Conclusiones
- Referencias bibliográficas
- Anexos. Planos. Programas. Códigos fuente.

Para aquellos casos en que sea imprescindible una estructura o extensión del trabajo diferente a la indicada, el Director del PFM solicitará la autorización por escrito a la Dirección del Máster.

**Criterios de evaluación:** Será obligatoria la defensa pública del PFM 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. Los criterios de evaluación son:

- Acotación del problema estudiado y delimitación precisa de los objetivos (15 p).
- Calidad de la redacción, conocimiento de la materia y utilización adecuada de la bibliografía pertinente (15 p).
- Metodología y herramientas usadas para resolver el problema (20 p).
- Calidad del desarrollo argumental empleado para la obtención de los resultados y conclusiones. (25 p)
- Presentación y defensa ante el Tribunal. (25 p)
- Opcionalmente la memoria podrá redactarse y defenderse en lengua inglesa. (20 p)

## CURSO 19: TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (TRABAJO FIN DE MASTER ITINERARIO INVESTIGADOR)

**Descriptores:** La asignatura "Trabajo de Investigación" (en adelante, TI), tiene como objetivo primordial la iniciación a las tareas investigadoras y la evaluación de todas las competencias adquiridas por el alumnado en el Máster. Realizar el trabajo de investigación es requisito previo para que el alumnado pueda matricularse en un Programa de Doctorado.

**Competencias Básicas y Generales:** 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.

**Director del Trabajo de Investigación:** Cada alumno/a presentará a la dirección del Máster un proyecto de TI, el cual incluirá una propuesta de director/a(s), y se aprobará por la Comisión Académica del Máster. El TI podrá ser dirigido por un máximo de 2 codirectores. Todos ellos deberán tener grado de Doctor/a. Si no se cumpliera el requisito anterior, la Comisión Académica nombrará un codirector doctor de la Universidad de Huelva.

**Procedimiento de inscripción y defensa:** 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. Una vez realizadas las tareas propias del TI, se debe presentar ante la Dirección un borrador de TI con fecha límite el **14 de noviembre de 2015**. Para ello se habilitará una tarea específica en el curso "Trabajo de Investigación" de Moodle. En esta tarea se deberá subir la documentación que, a continuación, se especifica: a) El borrador de la Memoria del TI en formato pdf; b) El borrador de la memoria deberá ir comprimido en un fichero zip nombrado obligatoriamente según el siguiente formato: **apellido1\_apellido2\_nombre\_borrador\_TI\_2015.zip**

Una vez obtenido el visto bueno por la Comisión Académica, el TI definitivo se debe presentar ante la Dirección del Máster con fecha límite el **05 de diciembre de 2015**. Para ello se habilitará una tarea específica en el curso "Trabajo de Investigación" de Moodle. En esta tarea se deberá subir la documentación que, a continuación, se especifica: a) La memoria del trabajo en formato pdf; b) un resumen de la memoria (1 página máximo en formato pdf) para su divulgación a través de la Web del Máster; c) memoria y resumen deberán ir comprimidos en un fichero zip nombrado obligatoriamente según el siguiente formato: **apellido1\_apellido2\_nombre\_TI\_2015.zip**.

El Acto de defensa consistirá en una sesión con la siguiente estructura: a) 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. b) Intervención del Tribunal Evaluador, 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 mas adelante.

**Criterios de elaboración de las Memorias:** La memoria del trabajo tendrá un mínimo de 30 páginas y un máximo de 75 sin contar la bibliografía, los anexos, las tablas y las figuras. Se recomienda un tamaño de letra 12, espaciado entre 1,3 y 1,5 líneas y unos márgenes en torno a los 2,5 cm.

Estructura del Trabajo de Investigación:

- Introducción (Estado de la cuestión, problema y objetivos)
- Materiales y Métodos
- Resultados y discusión
- Conclusiones
- Referencias
- Anexos

Para aquellos casos en que sea imprescindible una mayor extensión, o que la estructura del trabajo no sea similar a la indicada, el Director del TI lo solicitará por escrito a la Dirección del Máster.

**Criterios de evaluación:** Será obligatoria la defensa pública del 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. Los criterios de evaluación son:

- Acotación del problema estudiado y delimitación precisa de los objetivos (15 p).
- Calidad de la redacción, conocimiento de la materia y utilización adecuada de la bibliografía pertinente (15 p).
- Metodología y herramientas usadas para resolver el problema (20 p).
- Calidad del desarrollo argumental empleado para la obtención de los resultados y conclusiones. (25 p)
- Presentación y defensa ante el Tribunal. (25 p)
- Opcionalmente, la memoria podrá redactarse y defenderse en lengua inglesa. (20 p)

**ANEXO 1: CALENDARIO OFICIAL DE EXÁMENES**

| <b>Curso</b>  | <b>Primera Convocatoria</b> | <b>Segunda Convocatoria</b> |
|---|-----------------------------|-----------------------------|
| 01 Contaminación y tratamiento de aguas                     | 23-03-2015 (09:30)          | 07-09-2015 (09:00)          |
| 02 Tratamiento y control de la contaminación atmosférica    | 16-02-2015 (10:30)          | 07-09-2015 (11:30)          |
| 03 Origen y tratamiento de residuos                         | 06-05-2015 (10:30)          | 08-09-2015 (09:00)          |
| 04 Contaminación y remediación de suelos                    | 23-03-2015 (17:30)          | 08-09-2015 (11:30)          |
| 05 Energías renovables y eficiencia energética              | 30-06-2015 (10:30)          | 09-09-2015 (09:00)          |
| 06 Origen y control de la contaminación acústica            | 20-04-2015 (17:30)          | 09-09-2014 (11:30)          |
| 07 Origen y control de las radiaciones en el medio ambiente | 29-06-2015 (10:30)          | 10-09-2015 (09:00)          |
| 08 Bioingeniería Ambiental                                  | 29-06-2015 (17:30)          | 10-09-2015 (11:30)          |
| 09 Prevención y evaluación del impacto ambiental            | 28-05-2015 (10:30)          | 11-09-2015 (09:00)          |
| 10 Sistemas de Gestión Ambiental                            | 16-03-2015 (10:30)          | 11-09-2015 (11:30)          |
| 11 Gestión de Proyectos                                     | 16-03-2015 (17:30)          | 14-09-2015 (09:00)          |
| 12 Legislación y jurisprudencia ambiental                   | 27-05-2015 (10:30)          | 14-09-2015 (11:30)          |
| 13 Instrumentación ambiental                                | 09-02-2015 (17:30)          | 15-09-2015 (09:00)          |
| 14 Tratamiento de datos experimentales                      | 09-02-2015 (10:30)          | 15-09-2015 (11:30)          |
| 15 Modelización ambiental                                   | 20-04-2015 (10:30)          | 16-09-2015 (09:00)          |
| 16 Sistemas de información ambiental                        | 29-05-2015 (17:30)          | 16-09-2015 (11:30)          |

## ANEXO 2: CICLO DE CONFERENCIAS MASTER EN TECNOLOGIA AMBIENTAL

Gracias a la colaboración de las Empresas Patrocinadoras del Máster en Tecnología Ambiental (*Aguas de Huelva; Antonio España e Hijos, S.A.; Diputación de Huelva; Endesa Generación S.A. y Atlantic Copper*), se tiene previsto la celebración del tradicional Ciclo de Conferencias del Máster en Tecnología Ambiental de acuerdo a la siguiente:

### Programación:

**8 Enero 2015 (10:30):** Bienvenida y Presentación.

**8 Enero 2015 (11:00):** Conferencia de Orientación Profesional. Dr. Benito A. De La Morena Carretero.

**16 Enero 2015 (10:30):** Inauguración del Máster. "Aplicación en vehículos no tripulados de sistemas híbridos de potencia basados en pilas de combustible". D. Fernando Isorna (INTA). "La importancia del agua en la minería del siglo XXI: el caso de Cobre las Cruces". D. Juan Carrión, (NALCO. An Ecolab Company) y D. Carlos Jesús Vázquez (Minas Cobre Las Cruces).

**25 Enero 2015 (09:30):** Conferencias sobre Elaboración y Defensa Trabajos Fin de Master y Propuestas de Temas de Trabajo. Aula UNIA.

**25 Febrero 2015 (12:00):** "Modelos gráfico-estadísticos aplicados a la Caracterización Ambiental de Estructuras Mineras en la faja pirítica ibérica". Eva Pérez Ostalé. Hidrogest.

**07 Abril 2015 (10:00):** "Gestión de problemas y diseño de soluciones bajo el método *Distant Model*". Prof. Dr. Mikael Lumme (Satakunta University of Applied Sciences, Pori, Finlandia). (*La conferencia se impartirá en inglés y español*)

**16 Abril 2015 (17:00):** "Gestión de vertidos de hidrocarburos en costas". Dr. Gonzalo Márquez Martínez (Universidad de Huelva).

**04 Mayo 2015 (11:00):** "GCAL and its MsC offers on Environmental Technology presentation. Environmental Technology Related Work Placements Offer at Scotland". Prof. Dr. Gholam Jamnejad. Glasgow Caledonian University (Escocia, Reino Unido)

**05 Mayo 2015 (11:00):** "Management of domestic waste in the UK including recycling initiatives". Prof. Dr. Gholam Jamnejad. Glasgow Caledonian University (Escocia, Reino Unido).

**07 Mayo 2015 (11:00):** “Design of landfill sites and environmental monitoring of operational and closed land fill sites”. Prof. Dr. Gholam Jamnejad. Glasgow Caledonian University (Escocia, Reino Unido).

**24-26 Junio de 2015:** Jornadas Energía Eólica. Dr. Jorge Navarro, Dr. Fernando Arias, Dr. Ignacio Cruz (CIEMAT, Madrid).