

## GUÍA DOCENTE

### DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

Denominación: **TRATAMIENTO DE AGUA, GESTIÓN DE RESIDUOS Y RECICLADO**  
Código: 589010  
Plan de estudios: **MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE MINAS** Curso: 1  
Créditos ECTS: 4.0 Horas de trabajo presencial: 30  
Porcentaje de presencialidad: 30.0% Horas de trabajo no presencial: 70  
Plataforma virtual: <http://moodle.uco.es/moodlemap/>

### DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: FERNANDEZ RODRIGUEZ, JOSE MARIA (Coordinador)  
Departamento: QUÍMICA INORGÁNICA E INGENIERÍA QUÍMICA  
Área: QUÍMICA INORGÁNICA  
Ubicación del despacho: Despacho Laboratorio de Química Inorgánica  
E-Mail: [um1feroj@uco.es](mailto:um1feroj@uco.es) Teléfono: +34618808043

Nombre: JIMÉNEZ ROMERO, JOSÉ RAMÓN  
Departamento: INGENIERÍA RURAL, CONSTRUCCIONES CIVILES Y PROYECTOS DE INGENIERÍA  
Área: INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN  
Ubicación del despacho: Despacho Ingeniería de la Construcción  
E-Mail: [ir1jiroj@uco.es](mailto:ir1jiroj@uco.es) Teléfono: 957213025

Nombre: RODERO SERRANO, ANTONIO ADOLFO  
Departamento: FÍSICA  
Área: FÍSICA APLICADA  
Ubicación del despacho: Despacho Laboratorio de Física  
E-Mail: [fa1rosea@uco.es](mailto:fa1rosea@uco.es) Teléfono: 957213025

### REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

#### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

No procede

#### Recomendaciones

No procede

### COMPETENCIAS

### OBJETIVOS

Ser capaz de proyectar y ejecutar tratamientos de aguas y gestión de residuos (urbanos, industriales o peligrosos).  
Ser capaz de evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones.

## GUÍA DOCENTE

### CONTENIDOS

#### 1. Contenidos teóricos

##### 1. Contenidos teóricos

*Lección 1.- Legislación y técnicas de tratamiento en la Gestión de Residuos.*

*Lección 2.- Efluentes líquidos y lodos. Plantas de tratamientos de efluentes líquidos y lodos.*

*Lección 3.- Suelos Contaminados. Recuperación de suelos contaminados.*

*Lección 4.- Plasma para tratamientos de residuos.*

*Lección 5.- Residuos Sólidos. Tratamiento de Residuos Sólidos. Plantas de Tratamientos de Residuos Sólidos.*

*Lección 6.- Producción y tratamiento de materiales reciclados. Autorización de gestores y legislación vigente.*

*Lección 7. Tratamiento y reciclaje de residuos idóneos de minas y canteras: Residuos de construcción y demolición, residuos de minería, residuos industriales, etc.*

*Lección 8.- Tratamientos del Agua. Control y calidad del agua.*

*Lección 9.-Tratamientos avanzados de depuración de aguas residuales. Procesos fotocatalíticos. Electrocatálisis. Osmosis Inversa.*

*Lección 10.- Tratamientos de contaminantes emergentes en el agua. Aplicación de hidrotalcitas y Materiales Mesoporosos como filtros adsorbentes de pesticidas y metales pesados. Condiciones óptimas de descontaminación*

#### 2. Contenidos prácticos

- Viaje: Tratamientos de aguas y gestión de Residuos

- Workshop 1. El alumno resolverá un caso práctico relativo a la eliminación de un pesticida mediante los resultados encontrados en una revisión bibliográfica realizada en revistas indexadas.

- Workshop 2. El alumno resolverá un caso práctico relativo a la eliminación de un metal pesado mediante los resultados encontrados en una revisión bibliográfica realizada en revistas indexadas.

### OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Salud y bienestar

Agua limpia y saneamiento

Industria, innovación e infraestructura

Vida de ecosistemas terrestres

### METODOLOGÍA

#### Aclaraciones

No son necesarias adaptaciones especiales para el alumnado a tiempo parcial

#### Actividades presenciales

Actividad	Total
<i>Estudio de casos</i>	4.5
<i>Lección magistral</i>	22.5
<i>Salidas</i>	3
<b>Total horas:</b>	<b>30.0</b>

## GUÍA DOCENTE

### Actividades no presenciales

Actividad	Total
Análisis	10
Búsqueda de información	20
Consultas bibliográficas	20
Ejercicios	5
Estudio	10
Problemas	5
<b>Total horas:</b>	<b>70</b>

### MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Casos y supuestos prácticos  
Ejercicios y problemas  
Presentaciones PowerPoint  
Referencias Bibliográficas  
Resúmenes de los temas

### EVALUACIÓN

Instrumentos	Porcentaje
Examen tipo test	37%
Informes y memorias	20%
Resolución de problemas	20%
Trabajos y proyectos	23%

## GUÍA DOCENTE

### Periodo de validez de las calificaciones parciales:

El curso académico

### Aclaraciones:

Para aquellos alumnos que opten por una evaluación única final se habilitará un sistema que constara de una prueba objetiva (tipo test) (37%), de pruebas escritas de respuesta abierta (33%) y de pruebas offline (30%), todas realizadas el mismo día.

No son necesarias adaptaciones especiales para el alumnado a tiempo parcial

### Aclaraciones:

## BIBLIOGRAFIA

### 1. Bibliografía básica

- **Introduction to Environmental Technology.** Ann Boyce. Editorial Wiley. 1996. ISBN: 978-0-471-28733-9
- **RECICLAJE DE RESIDUOS INDUSTRIALES Residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora.** Xavier Elías Castells, Ana María Andrés Payán, Aína Bruno, Jordi Bruno y Ramón Altadill Colominas. Editorial Diaz de Santos S.A.. 2009 ISBN: 978-84-7978-835-3
- **Gestión integral de residuos solidos.** George Tchobanoglous, Hilary Theisen, Samuel Vigil. Editorial McGraw-Hill, 1994. ISBN 84-481-1766-2
- **Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos.** Nelson L. Nemerow Avijit Dasgupta. Editorial Díaz de Santos S. A. 1998. ISBN 13:9788479783372
- **Kreith, Frank; Tchobanoglous, George. Handbook of solid waste management [en línea]. 2nd Edition.** New York: McGraw-Hill Publishing Company, 2002 [Consulta: 19/11/2015]. Disponible a: . ISBN 0071356231.
- **Bagchi, Amalendu. Design of landfills and integrated solid waste management.** New York: Wiley, 2004. ISBN 0471254991. **Vesilind, P. A.; Worrell, W. Solid waste engineering.** Cengage Learning, 2011. ISBN 9781439062159.
- **Tratamiento y valorización de residuos.** XAVIER ELIAS CASTELLS , Editorial Diaz de Santos S.A. 2005. ISBN: 9788479786946.
- **Tratamientos Avanzados de Aguas Residuales Industriales** Rodríguez A., Letón P., Rosal, R., Dorado M., Villar S. Sanz J.M. (Madrid I+D),2006
- **Wastewater engineering: treatment and reuse,** Metcalf & Eddy, Mac Graw-Hill, 2003.
- **Advanced oxidation processes for water and wastewater treatment,** Simon Parsons (Editor), IWA Publishing, 2004.
- **Determination and disinfection of water by solar photocatalysis:** Recent overview and trends. Malato. S., Fernandez-Ibañez, P. Maldonado, M.I., Blanco J. Gernjak, W. Catalysis Today 147, 2009.
- **Utilization of agro-industrial and municipal waste materials as potential adsorbents for water treatment-A review.** Bhatnagar, M. Sillanpaa. Chemical Engineering Journal 157, 2010.
- **Layered Double Hydroxides.** Handbook of Clay Science Edited by F. Bergaya, B.K.G. Theng and G. Lagaly Developments in Clay Science, Vol. 1, Published by Elsevier Ltd. Forano, C., Hibino, T., Leroux, F. and Taviot-Gueho, C. 2006.

## GUÍA DOCENTE

- **Hydrotalcite-Type Anionic Clays: Preparation, Properties And Applications.** F. Cavani, F. Trifirb, A. Vaccari. *Catalysis Today*, 11 (1991) 173-301.
- **Interactions of pesticides with clays and layered double hydroxides: a review.** J. Cornejo, R. Celis, I. Pavlovic and M. A. Ulibarri. *Clay Minerals*, (2008) 43, 155-176.0.
- Normas de lixiviación UNE EN 12457 1-4, Caracterización de residuos, ensayos de lixiviación. Ensayo de conformidad para la lixiviación de residuos granulares y lodos
- Norma CEN/TS 14405 - Characterization of waste - leaching behaviour test - Up-flow percolation test.
- Catálogo de residuos del CEDEX - 2010-16. Ministerio de Fomento

### 2. Bibliografía complementaria

- Pérez, R. Otero, A. Romero Esquinas, J.R. Jiménez, J.M. Fernández. Potential use of modified hydrotalcites as adsorbent of Bentazon and Metolachlor. *Applied Clay Science* 141 (2017) 300-307.
- María Isabel López Martínez; Rocío Otero Izquierdo; María Dolores Esquivel Merino; Cesar Jimenez Sanchidrian; Jose Maria Fernandez Rodriguez; Francisco Jose Romero Salguero. Evaluation of different bridged organosilicas as efficient adsorbents for the herbicide S-metolachlor. *RSC Advances*. 5 (2015) 24158-24166
- Rocío Otero, Dolores Esquivel, María A. Ulibarri, Francisco J. Romero-Salguero, Pascal Van Der Voort, José M. Fernández. Mesoporous phenolic resin and mesoporous carbon for the removal of S-Metolachlor and Bentazon herbicides. *Chemical Engineering Journal* 251 (2014) 92-101
- Rocío Otero, Dolores Esquivel, María A. Ulibarri, César Jiménez-Sanchidrián, Francisco J. Romero-Salguero, José M. Fernández. Adsorption of the herbicide S-Metolachlor on periodic mesoporous organosilicas. *Chemical Engineering Journal* 228 (2013) 205-213
- R. Otero, J.M. Fernández, M.A. González, I. Pavlovic, M.A. Ulibarri. Pesticides adsorption-desorption on Mg-Al mixed oxides. Kinetic modeling, competing factors and recyclability. *Chemical Engineering Journal* 221 (2013) 214-221.
- R. Otero, J.M. Fernández, M.A. Ulibarri, R. Celis, F. Bruna. Adsorption of non-ionic pesticide S-Metolachlor on layered double hydroxides intercalated with dodecylsulfate and tetradecanedioate anions. *Applied Clay Science* 65-66 (2012) 72-79.
- Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
- Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras.
- Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería, Instituto Geológico y Minero de España, 1999.
- Residuos tóxicos y peligrosos: tratamiento y eliminación" Ministerio de Obras Públicas y Transporte 1989
- Guía de Restauración de la Graveras. Instituto Geológico de Minero de España. 2001

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.