



**Datos Descriptivos**

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>ASIGNATURA:</b>        | Ingeniería Ambiental                                   |
| <b>MATERIA:</b>           |  |
| <b>CRÉDITOS EUROPEOS:</b> | 4,5  |
| <b>CARÁCTER:</b>          | Obligatoria de especialidad                            |
| <b>TITULACIÓN:</b>        | Graduado en Ingeniería en Tecnología Minera. Plan 2010 |
| <b>CURSO/SEMESTRE</b>     | Cuarto curso / Primer semestre.                        |
| <b>ESPECIALIDAD:</b>      |  |

|                            |                          |                        |              |
|----------------------------|--------------------------|------------------------|--------------|
| <b>CURSO ACADÉMICO</b>     | <b>2013-2014</b>         |                        |              |
| <b>PERIODO IMPARTICION</b> | <b>Septiembre- Enero</b> | <b>Febrero - Junio</b> |              |
|                            | x                        |                        |              |
| <b>IDIOMA IMPARTICIÓN</b>  | <b>Sólo castellano</b>   | <b>Sólo inglés</b>     | <b>Ambos</b> |
|                            | x                        |                        |              |

|  |  |                        |
|--|--|------------------------|
| <b>DEPARTAMENTO:</b>                       | Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas (C)<br>/ Ingeniería de Materiales |                        |
| <b>PROFESORADO</b>                         |  |                        |
| <b>NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)</b> | <b>DESPACHO</b>  | <b>Correo @upm.es</b>  |
| Pedro Mora Peris (C)                       | 214 (M3)   | pedro.mora             |
| Dulce Gómez-Limón Galindo                  | 619 (M3)   | dulce.gomezlimon       |
| Iñigo De Vicente Mingarro                  | 214 (M3)   | Inigomariano.devicente |

| <b>CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA</b> |  |
|--|--|
| <b>ASIGNATURAS SUPERADAS</b>   |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| <b>OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS</b>                                      |  |
|  |  |
|  |  |

## **Objetivos de Aprendizaje**

| <b>COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA</b> |  |                    |
|---|--|--------------------|
| <b>Código</b>   | <b>COMPETENCIA</b>   | <b>NIVEL</b>       |
| CG 3  | Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios. | Análisis, Síntesis |
| CG 5  | Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.   | Aplicación         |
| CG 6  | Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.   | Aplicación         |
| F 18  | Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos y efluentes.   | Análisis           |
| F 19  | Capacidad de planificación y gestión integral de obras, mediciones, replanteos, control y seguimiento  | Aplicación         |

| <b>Código</b> | <b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>   |
|---------------|---|
| RA1. -        | Comprender los fundamentos generales de la gestión del medio ambiente en la empresa, de la evaluación de impacto ambiental y de las técnicas correctoras para la minimización de impactos ambientales |
| RA2. -        | Conocer la legislación, las herramientas y técnicas correctoras para la minimización de impactos ambientales  |
| RA3. -        | Conocer la problemática de la contaminación atmosférica   |
| RA4. -        | Comprender los fundamentos para la reducción de la contaminación atmosférica  |
| RA5. -        | Conocer la problemática y gestión de los residuos sólidos y líquidos  |

## Contenidos y Actividades de Aprendizaje

| CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)   |  |                          |
|--|--|--------------------------|
| TEMA / CAPITULO  | APARTADO   | Indicadores Relacionados |
| <b>1. Introducción a los conceptos básicos del medio ambiente. El medio ambiente y la empresa</b>                            | Las relaciones del medio ambiente y la empresa: El desarrollo sostenible | I01                      |
|  | Conceptos básicos de medio ambiente                                      | I01                      |
|  | Principales impactos ambientales   | I01                      |
| <b>2. Evaluación de impactos ambientales</b>   | Contaminación atmosférica y calidad del aire                             | I02                      |
|  | Contaminación hídrica y calidad del agua                                 | I02                      |
|  | Contaminación de suelos y aguas subterráneas                             | I02                      |
|  | Contaminación acústica   | I02                      |
|  | Residuos   | I02                      |
| <b>3. Restauración ambiental de terrenos mineros y tratamientos de suelos contaminados. Sistemas de depuración de gases.</b> | Sistemas de depuración de gases  | I03                      |
|  | Restauración y remediación de terrenos                                   | I03                      |
|  | Diseño de balsas de estériles en minería                                 | I03                      |
|  | Escombreras mineras  | I03                      |
| <b>4. Gestión de residuos sólidos</b>  | Clasificación de residuos sólidos  | I04                      |
|  | Gestión de los residuos sólidos  | I04                      |
|  | Conceptos básicos del tratamiento de residuos sólidos                    | I04                      |
| <b>5. Gestión de efluentes líquidos</b>  | Tipos de contaminantes en efluentes líquidos                             | I05                      |
|  | Conceptos básicos del tratamiento de efluentes líquidos                  | I05                      |

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>CLASES DE TEORIA</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral con intercalación de técnicas grupales. Las clases se consideran teórico-prácticas por entenderse que los fundamentos deben enseñarse en un contexto práctico. Esto significa que los conceptos teóricos vendrán acompañados por ejemplos y aplicaciones prácticas en todo momento.</li> <li>• Minimización de exposiciones descriptivas y aumento de explicaciones, interpretaciones, significados y análisis conceptuales.</li> <li>• La mayoría de los contenidos (90 %) estarán totalmente determinados por escrito en textos de referencia. El resumen esquemático (que luego se utilizará como presentaciones) estará disponible en la plataforma Moodle institucional de la UPM, con anterioridad al desarrollo de los temas. El alumno deberá tomar apuntes de las explicaciones y casuística desarrollada por el profesor, convirtiéndose así en un elemento activo, que plasma sus notas personales.</li> </ul> |
| <b>CLASES PROBLEMAS</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• No habrá en el calendario clases específicas de teoría o de problemas, sino que los problemas irán intercalados con los conocimientos teóricos.</li> </ul>  |
| <b>TRABAJOS AUTONOMOS</b> | Se realizarán seis trabajos individuales en aspectos prácticos de la asignatura  |
| <b>TRABAJOS EN GRUPO</b>  | No se realizarán trabajos en grupo.  |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>TUTORÍAS</b>          | <ul style="list-style-type: none"><li>• El alumno podrá acudir a realizar consultas a su profesor, solicitando aclaraciones a dudas, explicaciones complementarias, o aquellas otras que considere necesarias para mejorar su evaluación.</li><li>• El alumno deberá traer pensada la pregunta que va a formular, de la forma más concreta posible. Para dudas sobre ejercicios concretos el alumno deberá traer su enunciado y los intentos de resolución que haya realizado</li></ul> |
| <b>Pruebas de repaso</b> |   |

## RECURSOS DIDÁCTICOS

- ANDREWS, J.E.; BRIMBLECOMBE, P.; JICKELLS, T.D.; LISS, P.S (1996).: *An Introduction to environmental chemistry* (Blackwell Science).
- GALDAMES ORTIZ, D. (2000). *Ingeniería Ambiental & Medio Ambiente*.
- GOMEZ OREA, D. (2002). *Evaluación de impacto ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental*. Ed. Mundi-Prensa, 2ª edición Madrid. 752 pp.
- INSTITUTO GEOLÓGICO y MINERO DE ESPAÑA (1996). *Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería*. Ed. Servicio de Publicaciones del ITGE, Ministerio de Industria y Energía, Madrid.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (1996). *Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología*. Centro de Publicaciones de la Secretaría General del Medio Ambiente, Madrid.
- CONESA FERNÁNDEZ-VITORIA, V. (2003) *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. 3ª Edición. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. 412 pp
- AYALA CARCEDO ET AL. 1996. *Manual de Restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería*. ITGE.ISBN 84-7840-019-2.
- GARMENDIA, A. et al, 2005; "Evaluación de Impacto Ambiental". Ed de 2008. Editorial Pearson Educación. 416 pp.
- Espert, V.; López, P.A. (2000). "Dispersión de contaminantes en la atmósfera". Editorial U.P.V. Ref. 2000.4027.
- Wark, K.; Warner, C.F. (1992). "Contaminación del aire. Origen y control". Ed. LIMUSA. México.
- WARNER: *Análisis de Contaminantes del aire* (Ed. Paraninfo)
- Zannetti, P. (1990). "Air pollution modelling. Theories, computational methods and available software". Ed. Computational Mechanics Publications. Southampton.
- Arya, S. Pal, 1999: *Air pollution meteorology and dispersion*. Oxford University Press, Oxford.
- Brasseur, G. P. , a. B. Khattatov, and S. Walters, 1999: *Modeling, in Atmospheric Chemistry and Global Change*, edited by G. Brasseur, a. J. Orlando, and G.Tyndall, Oxford University Press, Oxford.
- Graedel, T. & Crutzen, P., 1993: *Atmospheric Change: An Earth system perspective*. AT& T. W.H. Freeman and Company, New York.
- Granier et al, 2003. *Modeling*. In "The Changing Atmosphere: An Integration and Synthesis of a Decade of Tropospheric Chemistry Research". Brasseur et al (Eds). Springer-Verlag (ISBN: 3-540-43050-4).
- Pablo Ulriksen, 2005: *Modelos de Dispersión de Contaminantes*. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas Escuela de Postgrado, Diploma en Contaminación Atmosférica.
- Seinfeld, J. y Pandis, S., 1998/2006. *Atmospheric Chemistry "Conceptos básicos del ruido ambiental"*, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, consultado 2008. [www.mamrm.es](http://www.mamrm.es).
- SICA, Sistema de Información sobre Contaminación Acústica (2008). *Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino*. [www.mamrm.es](http://www.mamrm.es).

**RECURSOS  
WEB**

Plataforma Moodle de la asignatura. En la misma se hacen referencia y vínculos a otros recursos web

## Cronograma de trabajo de la asignatura

| Semana | Actividades Aula  | Trabajo Individual                  | Trabajo en Grupo | Actividades Evaluación | Otros |
|--------|---|-------------------------------------|------------------|------------------------|-------|
| 1      | El medio ambiente y la empresa: El desarrollo sostenible<br>Conceptos básicos de medio ambiente |                                     |                  |                        |       |
| 2      | Principales impactos ambientales  | Planteamiento trabajo individual 1. |                  |                        |       |
| 3      | Contaminación atmosférica y calidad del aire  | Entrega trabajo individual 1        |                  |                        |       |
| 4      | Contaminación hídrica y calidad del agua<br>Contaminación de suelos y aguas subterráneas        | Planteamiento trabajo individual 2. |                  |                        |       |
| 5      | Contaminación acústica<br>Residuos  | Entrega trabajo individual 2        |                  |                        |       |
| 6      | Sistemas de depuración de gases   | Planteamiento trabajo individual 3. |                  |                        |       |
| 7      | Restauración y remediación de terrenos  |                                     |                  |                        |       |
| 8      | Diseño de balsas de estériles en minería.<br>Escombreras mineras.                               | Entrega trabajo individual 3        |                  |                        |       |
| 9      | Clasificación de residuos sólidos   | Planteamiento trabajo individual 4. |                  |                        |       |
| 10     | Gestión de los residuos sólidos   |                                     |                  |                        |       |
| 11     | Conceptos básicos del tratamiento de residuos sólidos   | Planteamiento trabajo individual 5. |                  |                        |       |
| 12     | Conceptos básicos del tratamiento de residuos sólidos   | Entrega trabajo individual 4        |                  |                        |       |
| 13     | Tipos de contaminantes en efluentes líquidos  | Planteamiento trabajo individual 6. |                  |                        |       |
| 14     | Conceptos básicos del tratamiento de efluentes líquidos   | Entrega trabajo individual 5        |                  |                        |       |
| 15     | Conceptos básicos del tratamiento de efluentes líquidos   | Entrega trabajo individual 6        |                  |                        |       |

## Sistema de evaluación de la asignatura

| EVALUACION |  |                     |
|------------|--|---------------------|
| Ref        | INDICADOR DE LOGRO   | Relacionado con RA: |
| I1         | Comprender los conceptos básicos del Medio Ambiente, los principales problemas ambientales de nuestra sociedad y las relaciones entre el medio ambiente y la empresa | RA1                 |
| I2         | Comprender las características de la contaminación atmosférica, hídrica y de los terrenos y las distintas técnicas de prevención y control                           | RA1/RA2/RA3/RA4     |
| I3         | Analizar los criterios básicos de aplicación de técnicas de descontaminación y tratamiento, su legislación, así como analizar casos prácticos                        | RA2/RA3             |
| I4         | Comprender los fundamentos para el tratamiento de residuos sólidos y efluentes líquidos.   | RA5                 |
| I5         | Conocer la problemática y las tecnologías de gestión de los residuos sólidos y líquidos  | RA5                 |

| EVALUACION SUMATIVA                             |            |             |                         |
|---|------------|-------------|-------------------------|
| BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES | MOMENTO    | LUGAR       | PESO EN LA CALIFICACIÓN |
| Resolución y defensa de trabajos individuales   | Continuo   | Casa + Aula | 30%                     |
| Examen final                                    | calendario | Aula Ex.    | 70%                     |

| CRITERIOS DE CALIFICACIÓN  |
|--|
| <p><b>El alumno deberá realizar seis trabajos individuales. La suma total de las notas de dichos trabajos será el 30% de la nota final.</b></p> <p><b>Finalmente, el alumno deberá realizar el examen final que representa el 70% restante de la calificación.</b></p> <p><b>Los alumnos que renuncien a la evaluación continua y decidan únicamente evaluarse en el examen final deberán comunicarlo por escrito en antes del 18 de septiembre.</b></p> |



**POLITÉCNICA**

## ANEXO III

### Ficha Técnica de Asignatura

#### Datos Descriptivos

|                           |   |                    |          |
|---------------------------|---|--------------------|----------|
| <b>ASIGNATURA:</b>        | Ingeniería Ambiental.                                   |                    |          |
| <b>Nombre en Inglés:</b>  | Environmental Engineering                               |                    |          |
| <b>MATERIA:</b>           |   |                    |          |
| <b>Créditos Europeos:</b> | 4,5   | <b>Código UPM:</b> | 65001016 |
| <b>CARÁCTER:</b>          | Obligatoria de Especialidad                             |                    |          |
| <b>TITULACIÓN:</b>        | Graduado en Ingeniería en Tecnología Minera. Plan 2010  |                    |          |
| <b>CURSO:</b>             | 4   |                    |          |
| <b>ESPECIALIDAD:</b>      |   |                    |          |
| <b>DEPARTAMENTO:</b>      | Explotación de Recursos Minerales y Obras Subterráneas. |                    |          |

|                            |                          |                        |              |
|----------------------------|--------------------------|------------------------|--------------|
| <b>PERIODO IMPARTICION</b> | <b>Septiembre- Enero</b> | <b>Febrero - Junio</b> |              |
|                            | X                        |                        |              |
| <b>IDIOMA IMPARTICIÓN</b>  | <b>Sólo castellano</b>   | <b>Sólo inglés</b>     | <b>Ambos</b> |
|                            | X                        |                        |              |