



POLITÉCNICA

ANEXO II

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	Ciencia Medioambiental
MATERIA:	Tecnología específica
CRÉDITOS EUROPEOS:	6
CARÁCTER:	Obligatoria
TITULACIÓN:	Graduado en Ingeniería Civil por la UPM
CURSO/SEMESTRE	3 ^{er} Curso/2 ^o Semestre
ESPECIALIDAD:	Construcciones Civiles e Hidrología.

CURSO ACADÉMICO	2012/2013		
PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero	Febrero - Junio	
			X
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos
	X		

DEPARTAMENTO:	INGENIERÍA CIVIL: TECNOLOGÍA HIDRÁULICA Y ENERGÉTICA	
PROFESORADO		
NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)	DESPACHO	Correo electrónico
M^a Rosario Torralba Marco (C)	Química 2 2 ^a planta	rosario.torralba@upm.es
Rosa M^a Domínguez Gómez	Química 2 2 ^a planta	rosa.dominguez@upm.es
M^a Ángeles Quijano Nieto	Química 1 2 ^a planta	marian.quijano@upm.es
Javier Gobantes Saénz de Urturi	Química 1 2 ^a planta	javier.gobantes.saenzdeurturi@upm.es
Luis Ignacio Hojas Hojas	Física 2 ^a planta	ignacio.hojas@upm.es
Elena Cerro Prada	Física 2 ^a planta	elena.cerro@upm.es
Carlos Casanova Mateo	Física 2 ^a planta	carlos.casanova@upm.es
Beatriz de Lama Pedrosa	Hidráulica Entreplanta	beatriz.delama@upm.es
Francisco Javier Sánchez Martínez	Hidráulica Entreplanta	franciscojavier.sanchezma@upm.es

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	Química de materiales (1 ^{er} curso)
	Física (1 ^{er} curso)
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	Manejo en la búsqueda y uso de normativa y bibliografía relacionada con el medioambiente en Ingeniería Civil.

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
CG1	Trabajar en un contexto cambiante adaptándose a los nuevos entornos.	N3
CG2	Trabajar en equipo.	N2
CG3	Comunicarse de forma efectiva con los compañeros y el público en general acerca de las cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.	N2
CG4	Utilizar programas informáticos y tecnologías de la información.	N2
CG5	Trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas y aportando creatividad.	N3
CG7	Organizar y planificar.	N2
CG8	Comprometerse con la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad.	N3
CG9	Emplear métodos de abstracción, análisis y síntesis.	N2
Ce 17	Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental.	N2
Ce28	Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales.	N1
RD.2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.	N2
RD.3	Que los estudiantes tengan capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.	N3
RD.4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.	N2
RD.5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.	N3

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1	Conocimientos teóricos básicos y generales incluidos dentro de la Ciencia Medioambiental.
RA2	Capacidad en la aplicación de los conocimientos teóricos a la resolución de ejercicios y problemas. Estudio de casos.
RA3	Capacidad de interpretar resultados experimentales en los diferentes campos de estudio dentro de la Ciencia Medioambiental.
RA4	Destrezas en el manejo de técnicas básicas de laboratorios.
RA5	Capacidad para trabajar de forma autónoma.
RA6	Capacidad para trabajar en grupo, organización y distribución de "roles".
RA7	Capacidad de transmitir ideas, problemas y soluciones a los compañeros y al profesor con lenguaje científico.
RA8	Destreza en la defensa de los argumentos propuestos.
RA9	Capacidad de relacionar conocimientos adquiridos en esta asignatura con otras materias de la titulación.
RA10	Conocer y aplicar las diferentes unidades de medida con las precisiones adecuadas conforme a la legislación y normativa vigentes.

Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
Tema 1. Introducción: la Ciencia medioambiental en la Ingeniería Civil	1.La tierra: litosfera, hidrosfera y atmósfera.	IN_01; IN_03; IN_24; IN_25
	2. Obra civil y medioambiente: Efectos sobre la atmósfera, las aguas y el suelo.	
	3. Ciclos biogeoquímicos.	
Tema 2 Climatología	1. La climatología como herramienta de trabajo.	IN_22; IN_23; IN_24; IN_25;
	2. Variables meteorológicas con impacto en la obra civil.	
	3. Obtención de información climatológica fiable.	
	4. Casos de estudio.	
Tema 3. Ruido y vibraciones	1. Introducción Acústica y Vibración.	IN_04, IN_05, IN_23; IN_24; IN_25
	2. Magnitudes acústicas. Presión Energía e Intensidad.	
	3. Análisis de frecuencia: bandas sonoras y niveles espectrales.	
	4. Medidas acústicas en la Ingeniería.	
	5. Modelización del ruido de distintas infraestructuras.	
	6. Normativa sobre ruido.	
	7. Introducción a las vibraciones y sistemas de medida	
	8. Estudio de las vibraciones en Ingeniería Civil.	
Tema 4. Contaminación Electromagnética	1. Espectro electromagnético. Radiaciones ionizantes y no ionizantes.	IN_06; IN_07; IN_08; IN_23; IN_24; IN_25
	2. Interacción de los campos electromagnéticos con la materia.	
	3. Fuentes de contaminación electromagnética.	
	4. Efecto de los campos electromagnéticos sobre las reacciones electroquímicas naturales	
	5. Corrientes inducidas. Origen, intensidad y efectos sobre el entorno urbano.	
	6. Control de la contaminación electromagnética.	

Tema 5. Contaminación atmosférica	1. Contaminación atmosférica y calidad del aire.	N_ 9; IN_ 23; IN_ 24; IN_ 25
	2. Origen de la contaminación atmosférica.	
	3. Efectos producidos por la contaminación atmosférica.	
	4. Lucha contra la contaminación.	
Tema 6. Contaminación de suelos	1. Suelos contaminados: Principales contaminantes.	N_ 10; N_ 11; N_ 23; IN_ 24; IN_ 25
	2. Procesos implicados en la contaminación de suelos: transformación, retención y transporte de contaminantes.	
	3. Origen de la contaminación del suelo.	
	4. Contaminación debida a residuos de obras de construcción y demolición.	
Tema 7. Procesos y técnicas de remediación de suelos contaminados	1. Introducción: capacidad natural depuradora del suelo.	N_ 10; N_ 11; N_ 12; N_ 13; N_ 23; IN_ 24; IN_ 25
	2. Métodos de contención de contaminantes.	
	3. Técnicas de extracción o transferencia de contaminantes.	
	4. Métodos de transformación química y biológica de contaminantes.	
Tema 8. Tipos de aguas, contaminación y tratamiento	1. El agua: estructura y propiedades.	N_ 14; N_ 15; N_ 21; N_ 23; IN_ 24; IN_ 25
	2. Tipos de aguas.	
	3. Contaminación del agua.	
	4. Depuración de aguas: tratamientos.	
Tema 9. Estado y calidad de las aguas superficiales y subterráneas	1. Introducción: visión de la Directiva Marco del Agua.	N_ 16; N_ 17; N_ 18; N_ 23; IN_ 24; IN_ 25
	2. Tipos de masas de agua: objetivos medioambientales.	
	3. Concepto de buen estado y buen potencial ecológico.	
	4. Estado de las aguas superficiales.	
	5. Estado de las aguas subterráneas.	

Tema 10. Introducción a las técnicas experimentales para la determinación de contaminantes	1. Introducción: Papel de los análisis en los estudios ambientales.	N_ 19; N_ 20; N_ 21; N_ 23; IN_24; IN_25
	2. Toma de muestra y conservación.	
	3. Técnicas de preparación de muestras para su análisis.	
	4. Métodos para el análisis del aire.	
	5. Métodos para el análisis de aguas.	
	6. Métodos para el análisis de suelos.	
	7. Control de la calidad de los análisis medioambientales.	
Estudios de casos		Todos

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

CLASES DE TEORIA	<p>La asignatura está organizada en un sistema b-learning.</p> <p>Para la parte teórica, presencial, se utilizará el método expositivo fomentando la participación y relacionando, en la medida de lo posible, la teoría con aspectos cotidianos. Se incorporarán cuestiones que fomenten el razonamiento y la capacidad de deducción del alumno, tanto para el planteamiento de cuestiones como para sus posibles respuestas.</p>
CLASES PROBLEMAS	<p>Serán clases presenciales, siempre ligadas a las clases de teoría, en las que se fomentará el método participativo, tanto de desarrollo individual como de pequeños grupos, mediante la aplicación de procedimientos y la posterior interpretación de resultados.</p>
PRÁCTICAS	<p>Aprendizaje colaborativo, mediante el cual los alumnos (grupos de 2) aplican un protocolo de actuación (facilitado por el profesor), para organizar y planificar el trabajo experimental que deben realizar en el laboratorio, así como la posterior interpretación y presentación de resultados.</p>
TRABAJOS AUTONOMOS	<p>Se va a proponer un trabajo para que los alumnos lo realicen de forma autónoma. Este trabajo será parte de una Obra Civil de mayor proporción y que posteriormente constituirá el trabajo en grupo/colaborativo.</p>
TRABAJOS EN GRUPO	<p>Una vez realizado el trabajo autónomo, se organizarán grupos de X alumnos de tal forma que hagan un trabajo en grupo, aplicando un protocolo de actuación que les permita la emisión de un único informe, de los X trabajos autónomos realizados. Para ello los alumnos deberán elegir un responsable y desarrollar la organización y planificación del trabajo, para su presentación en moodle en la fecha fijada por el profesor.</p>
TUTORÍAS	<p>Aprendizaje participativo y cooperativo, mediante el cual el profesor asiste a los distintos grupos de alumnos, procediendo a su orientación en el seguimiento de la asignatura, resolución de dudas, tutela de trabajos, etc. Se fomentará, la búsqueda de bibliografía, el razonamiento y la capacidad de deducción, para facilitar la relación entre los alumnos. También se fomentarán las tutorías individuales para la asistencia personal durante el desarrollo de la asignatura.</p>

RECURSOS DIDÁCTICOS	
	Seoáñez Calvo, Mariano ,”Manual de las aguas residuales Industriales” Ed. McGraw Hill
BIBLIOGRAFÍA	Thomas G. Spiro y William M. Stigliani, “ Química Medioambiental” Ed. PEARSON Prentice Hall
	James R.Craig, David J. Vaughan, Brian J. Skinner “Recursos de la Tierra: Origen, uso e impacto ambiental” Ed. PEARSON Prentice Hall
	Juárez Sanz M.; Sánchez Andreu J. y Sánchez Sánchez A., “Química del Suelo y Medio Ambiente”, Ed. Publicaciones Universidad de Alicante.
	Harris D.C., “Análisis Químico Cuantitativo”, Ed Reverté
	Manahan A.E., “Introducción a la Química Ambiental”. Ed. Reverté.
	C.M. Harris (editor) “Manual de medidas acústicas y control del ruido”. Mc Graw-Hill Book Co NY,1995,3ª ed)
	L.L.Beranek, I.L.Vér, (Editores) “NOISE AND VIBRATION ENGINEERING”. John Wiley & Sons, Inc. (New York, 1992).
	Cos Juez, Francisco Javier de “Sonometría y contaminación acústica” (2001)
	Curso sobre Ruido Producido por Infraestructuras de Transporte (Madrid) 1998
	Harris, Cyril M Manual de medidas acústicas y control del ruido 3ª ed. 1995
Xavier Doménech. Química del suelo. El impacto de los contaminantes. Miraguano Ediciones. Guía interpretativa de la Norma UNE 140112-2004 para empresas constructoras. AENOR ediciones	
RECURSOS WEB	http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/
EQUIPAMIENTO	Aulas: Para impartir las clases preparadas con cañón de proyección y ordenadores
	Videoteca con material audiovisual para la realización de las prácticas de laboratorio y presentación de estudio de casos
	Biblioteca del Centro
	Laboratorio de Química con 22 plazas con el equipamiento necesario para la realización de las prácticas de laboratorio.
	Laboratorio de Física con 30 plazas con el equipamiento necesario para la realización de las prácticas de laboratorio

Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación (*)	Otros
1 4-8 Feb	5 h clase de teoría		3 h			
2 11-15 Feb	4 h clase de teoría 1 h seminario estudio de caso		3 h			
3 18-22 Feb	3 h clase de teoría 1 h seminario estudio de caso 1 h trabajo		3 h	2 h	Revisión Profesor	Este trabajo formará parte del apartado de Trabajos con un peso del 10% en la nota de la asignatura.
4 25-1 Marzo	5 h clase de teoría		3 h			
5 4-8 Marzo	4 h clase de teoría	1 h seminario práctico*	3 h		*PL	
6 11-15 Marz	5 h clase de teoría		3 h			

7 18-22 Marz Lunes fiesta	5 h clase de teoría		3 h			
8 25-29 Marz	Semana Santa					
9 1-5 Abr Lunes fiesta	3 h clase de teoría		3 h		Prueba EC P1 (martes 2 de abril)	
10 8-12 Abr	5 h clase de teoría		3 h			
11 15-19 Abr	5 h clase de teoría		3 h			
12 22-26 Abr	3 h clase de teoría	2 h seminario práctico*	3 h		*PL	
13 29-3 Mayo X y J fiesta	5 h clase de teoría		3 h			
14 6-10 Mayo	5 h clase de teoría		3 h			

15 13-17 Mayo X fiesta	3 h clase de teoría	2 h laboratorio*	3 h		*PL	
16 20-24 Mayo	4 h clase de teoría	1h laboratorio*	3 h		*PL	
17 27-31 Mayo	3 h clase de teoría		3 h		Prueba EC P2 (Jueves 30 de mayo)	

(*) 3 h para la realización de la prueba final de la asignatura viernes 7 de junio 2013

Convocatoria extraordinaria lunes 8 de julio 2013

Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
IN_01	Comprende los procesos físico-químicos implicados en la contaminación del medio ambiente.	RA1, RA2, RA9
IN_02	Reconoce los principales contaminantes con las fuentes causantes de contaminación.	RA1, RA2, RA3
IN_03	Relaciona el tipo de contaminante con el compartimento medioambiental al que afecta.	RA1, RA2, RA3
IN_04	Conoce las unidades de medida de los distintos parámetros medioambientales y la importancia de los procedimientos de trabajo para homologar las mediciones	RA10
IN_05	Conoce las huellas sonoras producidas por diversas infraestructuras y los mapas de ruido que se están realizando para cumplir con las directivas de la Unión Europea y finalmente las actuaciones que se están realizando para disminuir la incidencia de este problema ambiental.	RA10
IN_06	Experimenta, representa y explica con originalidad y objetividad la forma de cómo se genera la contaminación electromagnética.	RA2, RA3, RA7, RA10
IN_07	Realiza con exactitud cálculos de intensidad de corrientes inducidas en medidas directas e indirectas, interpretando con claridad los efectos sobre el medio urbano.	RA2, RA3, RA4, RA5, RA7, RA10
IN_08	Analiza y explica con claridad cómo controlar la contaminación electromagnética en diferentes circunstancias.	RA3, RA7, RA8, RA10
IN_09	Conoce los distintos contaminantes atmosféricos, sus efectos sobre el ser humano y la biosfera en general, así como las estrategias para combatir la contaminación atmosférica.	RA1, RA2, RA7, RA9, RA10
IN_10	Conoce los principales contaminantes de los suelos y los relaciona con su fuente de origen.	RA1, RA2, RA7, RA9
IN_11	Reconoce los procesos de transformación, retención y transporte que sufren los principales contaminantes químicos presentes en los suelos.	RA1, RA2, RA3
IN_12	Conoce las principales técnicas de remediación de suelos contaminados.	RA1, RA2, RA3
IN_13	Selecciona la mejor técnica de remediación de suelos a aplicar en casos concretos, en función del origen y del tipo de contaminación.	RA1, RA2, RA3, RA9, RA10

IN_14	Es consciente de la importancia del agua como especie química y como producto natural, su importancia en el ciclo de la vida y su imprescindible utilización, directa o indirectamente, en todos los campos científicos tecnológicos	RA1, RA8, RA9,
IN_15	Conoce los principales contaminantes que afectan al agua y los diversos tratamientos existentes para su descontaminación, en función de su posterior utilización.	RA1, RA2, RA7, RA9
IN_16	Conoce el contenido de los análisis de la Directiva Marco del Agua,(DMA) relativos a las características de la demarcación hidrográfica y las repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas.	RA1, RA3,RA5,RA7, RA9
IN_17	Conoce los sistemas de información sobre el agua y las redes de control y vigilancia que actualizan sus datos.	RA1, RA3,RA5,RA7, RA9
IN_18	Muestra sensibilidad por temas relacionados con la gestión sostenible del agua.	RA1, RA3, RA9
IN_19	Conoce las principales técnicas de análisis de contaminantes en muestras medioambientales.	RA2, RA3, RA4, RA10
IN_20	Selecciona el mejor método de análisis en función del tipo de muestra y del contaminante objeto de análisis.	RA2, RA3, RA4, RA10
IN_21	Conoce y adquiere destreza en la correcta realización de los análisis químicos integrados en las prácticas de laboratorio.	RA4, RA5, RA6, RA7, RA10
IN_22	Es consciente de la importancia que tienen una serie de variables atmosféricas tanto para la planificación de nuevos proyectos (información climatológica) como para la ejecución de las obras en tiempo real (meteorología a corto y medio plazo).	RA2, RA7;RA9,RA10
IN_23	Es capaz de determinar las principales fuentes de contaminación en las diferentes campos de la Ingeniería Civil.	RA2, RA3, RA5,, RA7, RA8, RA9 RA10
IN_24	Indaga, reflexiona y describe críticamente las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y medioambiente.	RA1, RA5, RA6, RA7, RA8
IN_25	Realiza y supera las pruebas de evaluación de la asignatura Ciencia Medioambiental, cumpliendo con los parámetros establecidos	RA1, RA2, RA3, RA4,RA7,RA10

La tabla anterior puede ser sustituida por la tabla de rúbricas.

EVALUACION SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
1ª Prueba evaluación continua (P ₁)	02 de Abril	Aulas de examen	3,5 puntos
2ª Prueba de evaluación continua (P ₂)	30 de Mayo	Aulas de examen	3,5 puntos
Prueba final (PF)	07de junio	Aulas de examen	7,0 puntos
Realización, emisión de informes de Prácticas de Laboratorio (PL)	semestre	Laboratorios	2,0 puntos
Trabajos			1,0 puntos

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN										
<p>“El sistema de evaluación continua será el que se aplique en general a todos los estudiantes de la asignatura”, si bien, “en la <u>convocatoria ordinaria</u>, la elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación mediante prueba final, corresponde al estudiante”.</p> <p>Para poder superar la asignatura es imprescindible la realización de todas las prácticas de laboratorio, independientemente del tipo de evaluación elegido.</p> <p>Sistema de Evaluación Continua: la asistencia es obligatoria a todas las actividades docentes en las que se realicen actividades de evaluación (P₁, P₂, T y PL)</p> $Nota_{EC} = P_1 + P_2 + PL + T \geq 5,0$ <p>Sistema Prueba Final: los alumnos acogidos a este sistema deberán realizar las actividades y pruebas de evaluación: PF; PL y T</p> $Nota_{PF} = P_F + PL + T \geq 5,0$ <p>Nota mínima <u>en cada una de las pruebas de evaluables:</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>P₁</th> <th>P₂</th> <th>P_F</th> <th>T</th> <th>PL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,4</td> <td>1,4</td> <td>2,8</td> <td>0,4</td> <td>0,8</td> </tr> </tbody> </table> <p>(equivalente a 4 puntos sobre 10 en cada una de las pruebas evaluables)</p>	P ₁	P ₂	P _F	T	PL	1,4	1,4	2,8	0,4	0,8
P ₁	P ₂	P _F	T	PL						
1,4	1,4	2,8	0,4	0,8						



ANEXO III

Ficha Técnica de Asignatura

Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	CIENCIA MEDIOAMBIENTAL		
Nombre en Inglés:	ENVIRONMENTAL SCIENCE		
MATERIA:	FORMACIÓN ESPECÍFICA		
Créditos Europeos:	6	Código UPM:	585002311
CARÁCTER:	OBLIGATORIA		
TITULACIÓN:	GRADUADO EN INGENIERÍA CIVIL POR LA UPM		
CURSO:	3 ^{ER} CURSO/6 ^O SEMESTRE		
ESPECIALIDAD:	Construcciones civiles e Hidrología.		
DEPARTAMENTO:	INGENIERÍA CIVIL: TECNOLOGÍA HIDRÁULICA Y ENERGÉTICA		

PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero	Febrero - Junio	
		X	
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos
	X		

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	Química de materiales (1 ^{er} curso)
	Física (1 ^{er} curso)
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	Manejo en la búsqueda y uso de normativa relacionada con el medioambiente en Ingeniería Civil.

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
CG1	Trabajar en un contexto cambiante adaptándose a los nuevos entornos.	N3
CG2	Trabajar en equipo.	N2
CG3	Comunicarse de forma efectiva con los compañeros y el público en general acerca de las cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.	N2
CG4	Utilizar programas informáticos y tecnologías de la información.	N2
CG5	Trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas y aportando creatividad.	N3
CG7	Organizar y planificar.	N2
CG8	Comprometerse con la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad.	N3
CG9	Emplear métodos de abstracción, análisis y síntesis.	N2
Ce 17	Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental.	N2
Ce28	Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales.	N1
RD.2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.	N2
RD.3	Que los estudiantes tengan capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.	N3
RD.4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.	N2
RD.5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.	N3

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1	Conocimientos teóricos básicos y generales incluidos dentro de la llamada Ciencia Medioambiental.
RA2	Capacidad en la aplicación de los conocimientos teóricos a la resolución de ejercicios y problemas. Estudio de casos.
RA3	Capacidad de interpretar resultados experimentales en los diferentes campos de estudio dentro de la Ciencia Medioambiental.
RA4	Destrezas en el manejo de técnicas básicas de laboratorios.
RA5	Capacidad para trabajar de forma autónoma.
RA6	Capacidad para trabajar en grupo, organización y distribución de "roles".
RA7	Capacidad de transmitir ideas, problemas y soluciones a los compañeros y al profesor con lenguaje científico.
RA8	Destreza en la defensa de los argumentos propuestos.
RA9	Capacidad de relacionar conocimientos adquiridos en esta asignatura con otras materias de la titulación.
RA10	Conocer y aplicar las diferentes unidades de medida con las precisiones adecuadas conforme a la legislación y normativa vigentes.

Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
Tema 1. Introducción: la Ciencia medioambiental en la Ingeniería Civil	1.La tierra: litosfera, hidrosfera y atmósfera.	IN_01; IN_03; IN_24; IN_25
	2. Obra civil y medioambiente: Efectos sobre la atmósfera, las aguas y el suelo.	
	3. Ciclos biogeoquímicos.	
Tema 2 Climatología	1. La climatología como herramienta de trabajo.	IN_22; IN_23; IN-24; IN_25;
	2. Variables meteorológicas con impacto en la obra civil.	
	3. Obtención de información climatológica fiable.	
	4. Casos de estudio.	
Tema 3. Ruido y vibraciones	1. Introducción Acústica y Vibración.	IN_04, IN_05, IN_23; IN_24; IN_25
	2. Magnitudes acústicas. Presión Energía e Intensidad.	
	3. Análisis de frecuencia: bandas sonoras y niveles espectrales.	
	4. Medidas acústicas en la Ingeniería.	
	5. Modelización del ruido de distintas infraestructuras.	
	6. Normativa sobre ruido.	
	7. Introducción a las vibraciones y sistemas de medida	
	8.Estudio de las vibraciones en Ingeniería Civil.	
Tema 4. Contaminación Electromagnética	1. Espectro electromagnético. Radiaciones ionizantes y no ionizantes.	IN_06; IN_07; IN_08; IN_23; IN_24; IN_25
	2. Interacción de los campos electromagnéticos con la materia.	
	3. Fuentes de contaminación electromagnética.	
	4. Efecto de los campos electromagnéticos sobre las reacciones electroquímicas naturales	
	5. Corrientes inducidas. Origen, intensidad y efectos sobre el entorno urbano.	
	6. Control de la contaminación electromagnética.	

Tema 5. Contaminación atmosférica	1. Contaminación atmosférica y calidad del aire.	N_ 9; IN_23; IN_24; IN_25
	2. Origen de la contaminación atmosférica.	
	3. Efectos producidos por la contaminación atmosférica.	
	4. Lucha contra la contaminación.	
Tema 6. Contaminación de suelos	1. Suelos contaminados: Principales contaminantes.	N_ 10; N_ 11; N_ 23; IN_24; IN_25
	2. Proceso implicados en la contaminación de suelos: transformación, retención y transporte de contaminantes.	
	3. Origen de la contaminación del suelo.	
	4. Contaminación debida a residuos de obras de construcción y demolición.	
Tema 7. Procesos y técnicas de remediación de suelos contaminados	1. Introducción: capacidad natural depuradora del suelo.	N_ 10; N_11; N_12; N_13; N_ 23; IN_24; IN_25
	2. Métodos de contención de contaminantes.	
	3. Técnicas de extracción o transferencia de contaminantes.	
	4. Métodos de transformación química y biológica de contaminantes.	
Tema 8. Tipos de aguas, contaminación y tratamiento	1. El agua: estructura y propiedades.	N_ 14; N_ 15; N_ 21; N_ 23; IN_24; IN_25
	2. Tipos de aguas.	
	3. Contaminación del agua.	
	4. Depuración de aguas: tratamientos.	
Tema 9. Estado y calidad de las aguas superficiales y subterráneas	1. Introducción: visión de la Directiva Marco del Agua.	N_ 16; N_ 17; N_ 18; N_ 23; IN_24; IN_25
	2. Tipos de masas de agua: objetivos medioambientales.	
	3. Concepto de buen estado y buen potencial ecológico.	
	4. Estado de las aguas superficiales.	
	5. Estado de las aguas subterráneas.	

Tema 10. Introducción a las técnicas experimentales para la determinación de contaminantes	1. Introducción: Papel de los análisis en los estudios ambientales.	N_ 19; N_ 20; N_ 21; N_ 23; IN_24; IN_25
	2. Toma de muestra y conservación.	
	3. Técnicas de preparación de muestras para su análisis.	
	4. Métodos para el análisis del aire.	
	5. Métodos para el análisis de aguas.	
	6. Métodos para el análisis de suelos.	
	7. Control de la calidad de los análisis medioambientales.	
Estudios de casos		Todos

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

CLASES DE TEORIA	<p>La asignatura está organizada en un sistema b-learning.</p> <p>Para la parte teórica, presencial, se utilizará el método expositivo fomentando la participación y relacionando, en la medida de lo posible, la teoría con aspectos cotidianos. Se incorporarán cuestiones que fomenten el razonamiento y la capacidad de deducción del alumno, tanto para el planteamiento de cuestiones como para sus posibles respuestas.</p>
CLASES PROBLEMAS	<p>Serán clases presenciales, siempre ligadas a las clases de teoría, en las que se fomentará el método participativo, tanto de desarrollo individual como de pequeños grupos, mediante la aplicación de procedimientos y la posterior interpretación de resultados.</p>
PRÁCTICAS	<p>Aprendizaje colaborativo, mediante el cual los alumnos (grupos de 2) aplican un protocolo de actuación (facilitado por el profesor), para organizar y planificar el trabajo experimental que deben realizar en el laboratorio, así como la posterior interpretación y presentación de resultados.</p>
TRABAJOS AUTONOMOS	<p>Se va a proponer un trabajo para que los alumnos lo realicen de forma autónoma. Este trabajo será parte de una Obra Civil de mayor proporción y que posteriormente constituirá el trabajo en grupo/colaborativo.</p>
TRABAJOS EN GRUPO	<p>Una vez realizado el trabajo autónomo, se organizarán grupos de X alumnos de tal forma que hagan un trabajo en grupo, aplicando un protocolo de actuación que les permita la emisión de un único informe, de los X trabajos autónomos realizados. Para ello los alumnos deberán elegir un responsable y desarrollar la organización y planificación del trabajo, para su presentación en moodle en la fecha fijada por el profesor.</p>
TUTORÍAS	<p>Aprendizaje participativo y cooperativo, mediante el cual el profesor asiste a los distintos grupos de alumnos, procediendo a su orientación en el seguimiento de la asignatura, resolución de dudas, tutela de trabajos, etc. Se fomentará, la búsqueda de bibliografía, el razonamiento y la capacidad de deducción, para facilitar la relación entre los alumnos. También se fomentarán las tutorías individuales para la asistencia personal durante el desarrollo de la asignatura.</p>

RECURSOS DIDÁCTICOS	
	Seoáñez Calvo, Mariano ,”Manual de las aguas residuales Industriales” Ed. McGraw Hill
BIBLIOGRAFÍA	Thomas G. Spiro y William M. Stigliani, “ Química Medioambiental” Ed. PEARSON Prentice Hall
	James R.Craig, David J. Vaughan, Brian J. Skinner “Recursos de la Tierra: Origen, uso e impacto ambiental” Ed. PEARSON Prentice Hall
	Juárez Sanz M.; Sánchez Andreu J. y Sánchez Sánchez A., “Química del Suelo y Medio Ambiente”, Ed. Publicaciones Universidad de Alicante.
	Harris D.C., “Análisis Químico Cuantitativo”, Ed Reverté
	Manahan A.E., “Introducción a la Química Ambiental”. Ed. Reverté.
	C.M. Harris (editor) “Manual de medidas acústicas y control del ruido”. Mc Graw-Hill Book Co NY,1995,3ª ed)
	L.L.Beraneck, I.L.Vér, (Editores) “NOISE AND VIBRATION ENGINEERING”. John Wiley & Sons, Inc. (New York, 1992).
	Cos Juez, Francisco Javier de “Sonometría y contaminación acústica” (2001)
	Curso sobre Ruido Producido por Infraestructuras de Transporte Madrid) 1998
	Harris, Cyril M Manual de medidas acústicas y control del ruido 3ª ed. 1995
	Xavier Doménech. Química del suelo. El impacto de los contaminantes. Miraguano Ediciones. Guía interpretativa de la Norma UNE 140112-2004 para empresas constructoras. AENOR ediciones
RECURSOS WEB	http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/
EQUIPAMIENTO	Aulas: Para impartir las clases preparadas con cañón de proyección y ordenadores
	Videoteca con material audiovisual para la realización de las prácticas de laboratorio y presentación de estudio de casos
	Biblioteca del Centro
	Laboratorio de Química con 22 plazas con el equipamiento necesario para la realización de las prácticas de laboratorio.
	Laboratorio de Física con 30 plazas con el equipamiento necesario para la realización de las prácticas de laboratorio

Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
IN_01	Comprende los procesos físico-químicos implicados en la contaminación del medio ambiente.	RA1, RA2, RA9
IN_02	Reconoce los principales contaminantes con las fuentes causantes de contaminación.	RA1, RA2, RA3
IN_03	Relaciona el tipo de contaminante con el compartimento medioambiental al que afecta.	RA1, RA2, RA3
IN_04	Conoce las unidades de medida de los distintos parámetros medioambientales y la importancia de los procedimientos de trabajo para homologar las mediciones	RA10
IN_05	Conoce las huellas sonoras producidas por diversas infraestructuras y los mapas de ruido que se están realizando para cumplir con las directivas de la Unión Europea y finalmente las actuaciones que se están realizando para disminuir la incidencia de este problema ambiental.	RA10
IN_06	Experimenta, representa y explica con originalidad y objetividad la forma de cómo se genera la contaminación electromagnética.	RA2, RA3, RA7, RA10
IN_07	Realiza con exactitud cálculos de intensidad de corrientes inducidas en medidas directas e indirectas, interpretando con claridad los efectos sobre el medio urbano.	RA2, RA3, RA4, RA5, RA7, RA10
IN_08	Analiza y explica con claridad cómo controlar la contaminación electromagnética en diferentes circunstancias.	RA3, RA7, RA8, RA10
IN_09	Conoce los distintos contaminantes atmosféricos, sus efectos sobre el ser humano y la biosfera en general, así como las estrategias para combatir la contaminación atmosférica.	RA1, RA2, RA7, RA9, RA10
IN_10	Conoce los principales contaminantes de los suelos y los relaciona con su fuente de origen.	RA1, RA2, RA7, RA9
IN_11	Reconoce los procesos de transformación, retención y transporte que sufren los principales contaminantes químicos presentes en los suelos.	RA1, RA2, RA3
IN_12	Conoce las principales técnicas de remediación de suelos contaminados.	RA1, RA2, RA3

IN_13	Selecciona la mejor técnica de remediación de suelos a aplicar en casos concretos, en función del origen y del tipo de contaminación.	RA1, RA2, RA3 RA9, RA10
IN_14	Es consciente de la importancia del agua como especie química y como producto natural, su importancia en el ciclo de la vida y su imprescindible utilización, directa o indirectamente, en todos los campos científicos tecnológicos	RA1, RA8, RA9,
IN_15	Conoce los principales contaminantes que afectan al agua y los diversos tratamientos existentes para su descontaminación, en función de su posterior utilización.	RA1, RA2, RA7, RA9
IN_16	Conoce el contenido de los análisis de la Directiva Marco del Agua,(DMA) relativos a las características de la demarcación hidrográfica y las repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas.	RA1, RA3,RA5,RA7, RA9
IN_17	Conoce los sistemas de información sobre el agua y las redes de control y vigilancia que actualizan sus datos.	RA1, RA3,RA5,RA7, RA9
IN_18	Muestra sensibilidad por temas relacionados con la gestión sostenible del agua.	RA1, RA3, RA9
IN_19	Conoce las principales técnicas de análisis de contaminantes en muestras medioambientales.	RA2, RA3, RA4, RA10
IN_20	Selecciona el mejor método de análisis en función del tipo de muestra y del contaminante objeto de análisis.	RA2, RA3, RA4, RA10
IN_21	Conoce y adquiere destreza en la correcta realización de los análisis químicos integrados en las prácticas de laboratorio.	RA4, RA5, RA6, RA7, RA10
IN_22	Es consciente de la importancia que tienen una serie de variables atmosféricas tanto para la planificación de nuevos proyectos (información climatológica) como para la ejecución de las obras en tiempo real (meteorología a corto y medio plazo).	RA2, RA7;RA9,RA10
IN_23	Es capaz de determinar las principales fuentes de contaminación en las diferentes campos de la Ingeniería Civil.	RA2, RA3, RA5,, RA7, RA8, RA9 RA10
IN_24	Indaga, reflexiona y describe críticamente las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y medioambiente.	RA1, RA5, RA6, RA7, RA8
IN_25	Realiza y supera las pruebas de evaluación de la asignatura Ciencia Medioambiental, cumpliendo con los parámetros establecidos	RA1, RA2, RA3, RA4,RA7,RA10

DESCRIPCION GENERAL DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES y DE LOS CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

“El sistema de evaluación continua será el que se aplique en general a todos los estudiantes de la asignatura”, si bien, “en la convocatoria ordinaria, la elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación mediante prueba final, corresponde al estudiante”.

Para poder superar la asignatura es imprescindible la realización de todas las prácticas de laboratorio, independientemente del tipo de evaluación elegido.

Sistema de Evaluación Continua: la asistencia es obligatoria a todas las actividades docentes en las que se realicen actividades de evaluación (P₁, P₂, T y PL)

$$Nota_{EC} = P_1 + P_2 + PL + T \geq 5,0$$

Sistema Prueba Final: los alumnos acogidos a este sistema deberán realizar las actividades y pruebas de evaluación: PF; PL y T

$$Nota_{PF} = P_F + PL + T \geq 5,0$$

Nota mínima en cada una de las pruebas de evaluables:

P ₁	P ₂	P _F	T	PL
1,4	1,4	2,8	0,4	0,8

(equivalente a 4 puntos sobre 10 en cada una de las pruebas evaluables)