



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/6 ^o semestre
ESPECIALIDAD:	Hidrología, Transportes y Servicios Urbanos

CURSO ACADÉMICO	2013/2014		
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 Subdirección IDP	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	Aplicar los conceptos teóricos básicos y generales incluidos dentro de la Ciencia Medioambiental.
RA2	Aplicar los conocimientos teóricos a la resolución de ejercicios y problemas. Estudio de casos.
RA3	Interpretar resultados experimentales en los diferentes campos de estudio dentro de la Ciencia Medioambiental.
RA4	Manejar con destreza las técnicas básicas de laboratorios empleadas en la determinación de parámetros medioambientales.
RA5	Trabajar de forma autónoma.
RA6	Trabajar conjuntamente con otros alumnos, demostrando coordinación, organización y distribución de tareas
RA7	Utilizar con efectividad la comunicación oral y escrita para transmitir ideas, plantear problemas y soluciones a los compañeros y al profesor, empleando el lenguaje científico.
RA8	Defender con destreza los argumentos propuestos.
RA9	Relacionar los conocimientos adquiridos en esta asignatura con otras materias de la titulación.
RA10	Utilizar 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_22
	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_20; IN_21;; IN_22;
	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_21; IN_22
	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_21; IN_22
	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.	IN_9; ; IN_21; IN_22
	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.	IN_10; IN_11; IN_21; IN_22
	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. Técnicas de remediación de suelos	1. Introducción: Capacidad natural depuradora del suelo.	IN_10; IN_11; IN_12; IN_13; IN_21; IN_22
	2. Recuperación de suelos contaminados.	
	3. Métodos de contención y confinamiento de contaminantes.	
	4. Técnicas de descontaminación de suelos (extracción o transferencia y transformación de contaminantes.	
Tema 8. Tipos de aguas, contaminación y tratamiento	1. El agua: estructura y propiedades.	IN_13; IN_14; IN_19;; IN_21; IN_22
	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.	IN _ 15;IN _ 16; IN _ 17; IN_21; IN_22
	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 el análisis de contaminantes	1. Introducción	IN _ 18; IN_ 19; IN_21; IN_22
	2. Toma de muestra y conservación.	
	3. preparación de muestras.	
	4. Análisis de contaminantes	
	5. Control de calidad de los análisis medioambientales	
Estudios de casos		Todos

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

CLASES DE TEORIA	La asignatura está organizada en un sistema b-learning. 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.
CLASES PROBLEMAS	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.
PRÁCTICAS	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.
TRABAJOS AUTONOMOS	Se proponen trabajos para que los alumnos los realicen de forma individual.
TRABAJOS EN GRUPO	Se organizan grupos de entre 3 y 5 alumnos de tal forma que hagan un trabajo en grupo, aplicando un protocolo de actuación que les permita la emisión de un único informe.
TUTORÍAS	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.

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
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	Fechas	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación (*)
1	3-7 Feb	5 h		4 h		
2	10-14 Feb	5 h		4 h		
3	17-21 Feb	5 h		4 h	2 h	Revisión Profesor
4	24-28 Feb	5 h		4 h		
5	3-7 Marzo	3 h	2 h seminario práctico*	4 h		
6	10-14 Marz	5 h		4 h		
7	17-21 Marz	5 h		4 h		
8	24-28 Marz	5h				
9	31-4 Abr	3 h		4 h		2 h Prueba EC P1 T1,T2,T3,T4,T5 (Miércoles 2 de abril)
10	7-11 Abr	5 h		4 h		
11	14-18 Abr	Semana Santa		4 h		
12	22-26 Abr L: fiesta	3/5 h <i>Según grupo</i>		4 h		

13	28-2 Mayo J y V fiesta	5/1 h <i>Según grupo</i>		4 h		
14	5-9 Mayo	5 h		4 h		
15	12-16 Mayo L y J fiesta	3 h		4 h		
16	19-23 Mayo	1h	4h laboratorio*	4 h		
17	26-30 Mayo	3 h		4 h		2 h Prueba EC P2 T6,T7,T8,T9,T10 (Miércoles 28 de mayo)

Las actividades en el aula incluyen clases de teoría, ejercicios y problemas y seminarios

(*) 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	Demuestra conocer los procesos físico-químicos implicados en la contaminación del medio ambiente.	RA1, RA2, RA9
IN_02	Identifica los principales contaminantes con las fuentes causantes de contaminación.	RA1, RA2, RA3
IN_03	Categoriza los contaminantes en función el compartimento medioambiental al que afecta.	RA1, RA2, RA3
IN_04	Utiliza correctamente las unidades de medida de los distintos parámetros medioambientales por su importancia en los procedimientos de trabajo para homologar las mediciones	RA10
IN_05	Reconoce 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	Ilustra y explica con originalidad y objetividad cómo se genera la contaminación electromagnética.	RA2, RA3, RA7, RA10
IN_07	Calcula con exactitud intensidades 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	Describe 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	Reconoce los principales contaminantes de los suelos y los relaciona con su fuente de origen.	RA1, RA2, RA7, RA9
IN_11	Diferencia entre los procesos de transformación, retención y transporte que sufren los principales contaminantes químicos presentes en los suelos.	RA1, RA2, RA3
IN_12	Distingue las técnicas de remediación de suelos a aplicar en función del origen y del tipo de contaminación.	RA1, RA2, RA3, RA9, RA10
IN_13	Reconoce 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_14	Identifica 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_15	Muestra conocimiento del 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_16	Identifica los sistemas de información sobre el agua y las redes de control y vigilancia que actualizan sus datos.	RA1, RA3, RA5, RA7, RA9
IN_17	Defiende la gestión sostenible del agua.	RA1, RA3, RA9
IN_18	Describe las principales técnicas de análisis de contaminantes en muestras medioambientales.	RA2, RA3, RA4, RA10
IN_19	Ejecuta análisis químico siguiendo los requerimientos de las buenas prácticas de laboratorio	RA4, RA5, RA6, RA7, RA10
IN_20	Identifica las variables atmosféricas que son relevantes tanto en la	RA2,

	planificación de nuevos proyectos (información climatológica) como en la ejecución de las obras en tiempo real (meteorología a corto y medio plazo).	RA7;RA9,RA10
IN_21	Determina las principales fuentes de contaminación en los diferentes campos de la Ingeniería Civil.	RA2, RA3, RA5,, RA7, RA8, RA9 RA10
IN_22	Realiza y supera las pruebas de evaluación de la asignatura Ciencia Medioambiental, cumpliendo con los parámetros establecidos	RA1, RA2, RA3, RA4,RA7,RA10

Evaluación de competencias asignadas a la asignatura que se evalúan mediante Tabla de rúbricas

CG3: Comunicarse de forma efectiva con los compañeros y en público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida			
Descripción	Insuficiente (1)	Suficiente (2)	Notable (3)
Comunicación oral	No sabe dirigirse en público. Dirige mirada al papel, suelo...	Se dirige al público, pero sólo a un sector	Se dirige a todo el público
	Lenguaje no apropiado	Utiliza un lenguaje apropiado pero abusa de "coletillas"	Utiliza un lenguaje adecuado, adaptado a la audiencia
	No utiliza frases con sentido	Utiliza frases demasiado largas	Utiliza frases adecuadas
	No utiliza un volumen de voz adecuado	Volumen adecuado pero sin modulación, no vocaliza	Volumen y modulación adecuados a la sala y a la audiencia
Comunicación escrita	El escrito presenta tachaduras, y está desorganizado	Correcta escritura pero mala organización.	Presentación correcta
	No se entiende la letra	Se entiende la letra pero con dificultad	Letra clara y legible
	Comete graves faltas de ortografía	Comete alguna falta de ortografía.	No comete faltas de ortografía
	No sabe redactar	Redacción clara, pero no del todo correcta. Repite términos y contiene errores de puntuación	Correcta redacción
CG8: Comprometerse con la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad			
Descripción	Insuficiente (1)	Suficiente (2)	Notable (3)
Demostrar compromiso con la preservación del medio ambiente, siguiendo las directrices aprendidas sobre la gestión de residuos en la realización de prácticas de laboratorio.	Deja residuos encima de la mesa, o no los tira en los recipientes adecuados.	No selecciona bien el contenedor según sea el residuo.	Recoge y selecciona correctamente el contenedor donde vierte cada residuo.
Tiene conciencia de la importancia de adquirir rutinas que preserven y cuiden el medio ambiente.	No conoce ni está concienciado con rutinas que cuiden el medio ambiente	Conoce pero no siempre utiliza rutinas que cuiden el medio ambiente	Conoce, comprende y aplica rutinas para preservar el medio ambiente
Se realiza un cuestionario en moodle con preguntas relativas a comportamientos cotidianos sobre preservación del medio ambiente.			

EVALUACION SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
1ª Prueba evaluación continua (P ₁)	09 de Abril	Aulas de examen	3,5 puntos
2ª Prueba de evaluación continua (P ₂)	28 de Mayo	Aulas de examen	3,5 puntos
Prueba final (PF)	06de junio	Aulas de examen	7,0 puntos
Trabajos de documentación (T) y de experimentación (PL)	semestre	Laboratorios	2,5 puntos
Competencias generales evaluadas mediante rúbricas.			0,5 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 realizar los trabajos y 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> $Nota_{EC} = P_1 + P_2 + PL + T + C \geq 5,0$ <p>Sistema Prueba Final: los alumnos acogidos a este sistema deberán realizar las actividades y pruebas de evaluación: PF; PL y T</p> $Nota_{PF} = P_F + PL + T + C \geq 5,0$ <p>C: competencias evaluadas mediante rúbrica</p> <p>Nota mínima <u>en cada una de las pruebas de evaluables:</u></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>P₁</td> <td>P₂</td> <td>P_F</td> <td>T</td> <td>PL</td> </tr> <tr> <td>1,4</td> <td>1,4</td> <td>2,8</td> <td>0,4</td> <td>0,6</td> </tr> </table> <p><i>(equivalente a 4 puntos sobre 10 en cada una de las partes evaluables)</i></p>	P ₁	P ₂	P _F	T	PL	1,4	1,4	2,8	0,4	0,6
P ₁	P ₂	P _F	T	PL						
1,4	1,4	2,8	0,4	0,6						



ANEXO III

Ficha Técnica de Asignatura

Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	CIENCIA MEDIOAMBIENTAL		
Nombre en Inglés:	ENVIRONMENTAL SCIENCE		
MATERIA:	FORMACIÓN ESPECÍFICA		
Créditos Europeos:	6	Código UPM:	585003302
CARÁCTER:	OBLIGATORIA		
TITULACIÓN:	GRADUADO EN INGENIERÍA CIVIL POR LA UPM		
CURSO:	3 ^{er} Curso/6 ^o SEMESTRE		
ESPECIALIDAD:	Hidrología, Transportes y Servicios Urbanos		
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	Demostrar conocimiento al aplicar los conceptos 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 tareas
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	La asignatura está organizada en un sistema b-learning. 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.
CLASES PROBLEMAS	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.
PRÁCTICAS	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.
TRABAJOS AUTONOMOS	Se proponen trabajos para que los alumnos los realicen de forma individual.
TRABAJOS EN GRUPO	Se organizan grupos de entre 3 y 5 alumnos de tal forma que hagan un trabajo en grupo, aplicando un protocolo de actuación que les permita la emisión de un único informe.
TUTORÍAS	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.

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/ Páginas relacionadas con los temas relacionados con la asignatura
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	Demuestra conocer los procesos físico-químicos implicados en la contaminación del medio ambiente.	RA1, RA2, RA9
IN_02	Identifica los principales contaminantes con las fuentes causantes de contaminación.	RA1, RA2, RA3
IN_03	Categoriza los contaminantes en función el compartimento medioambiental al que afecta.	RA1, RA2, RA3
IN_04	Utiliza correctamente las unidades de medida de los distintos parámetros medioambientales por su importancia en los procedimientos de trabajo para homologar las mediciones	RA10
IN_05	Reconoce 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	Ilustra y explica con originalidad y objetividad cómo se genera la contaminación electromagnética.	RA2, RA3, RA7, RA10
IN_07	Calcula con exactitud intensidades 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	Describe 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	Reconoce los principales contaminantes de los suelos y los relaciona con su fuente de origen.	RA1, RA2, RA7, RA9
IN_11	Diferencia entre los procesos de transformación, retención y transporte que sufren los principales contaminantes químicos presentes en los suelos.	RA1, RA2, RA3
IN_12	Distingue las técnicas de remediación de suelos a aplicar en función del origen y del tipo de contaminación.	RA1, RA2, RA3, RA9, RA10
IN_13	Reconoce 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_14	Identifica 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_15	Muestra conocimiento del 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_16	Identifica los sistemas de información sobre el agua y las redes de control y vigilancia que actualizan sus datos.	RA1, RA3, RA5, RA7, RA9
IN_17	Defiende la gestión sostenible del agua.	RA1, RA3, RA9
IN_18	Describe las principales técnicas de análisis de contaminantes en muestras medioambientales.	RA2, RA3, RA4, RA10
IN_19	Ejecuta análisis químico siguiendo los requerimientos de las buenas prácticas de laboratorio	RA4, RA5, RA6, RA7, RA10
IN_20	Identifica las variables atmosféricas que son relevantes tanto en la	RA2,

	planificación de nuevos proyectos (información climatológica) como en la ejecución de las obras en tiempo real (meteorología a corto y medio plazo).	RA7;RA9,RA10
IN_21	Determina las principales fuentes de contaminación en los diferentes campos de la Ingeniería Civil.	RA2, RA3, RA5,, RA7, RA8, RA9 RA10
IN_22	Realiza y supera las pruebas de evaluación de la asignatura Ciencia Medioambiental, cumpliendo con los parámetros establecidos	RA1, RA2, RA3, RA4,RA7,RA10

Evaluación de las competencias asignadas a la asignatura:

Se realiza mediante la siguiente Tabla de rúbricas

CG3: Comunicarse de forma efectiva con los compañeros y en público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida			
Descripción	Insuficiente (1)	Suficiente (2)	Notable (3)
Comunicación oral	No sabe dirigirse en público. Dirige mirada al papel, suelo...	Se dirige al público, pero sólo a un sector	Se dirige a todo el público
	Lenguaje no apropiado	Utiliza un lenguaje apropiado pero abusa de "coletillas"	Utiliza un lenguaje adecuado, adaptado a la audiencia
	No utiliza frases con sentido	Utiliza frases demasiado largas	Utiliza frases adecuadas
	No utiliza un volumen adecuado	Volumen adecuado pero sin modulación, no vocaliza	Volumen y modulación adecuados a la sala y a la audiencia
Comunicación escrita	El escrito está sucio, y está desorganizado,	Mal presentado	Presentación correcta
	No se entiende la letra	Se entiende la letra	Letra legible
	Comete graves faltas de ortografía	Comete alguna falta de ortografía	No comete faltas de ortografía
	No sabe redactar	Redacción clara, pero no del todo correcta. Repite términos y errores de puntuación	Correcta redacción
CG8: Comprometerse con la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad			
Descripción	Insuficiente (1)	Suficiente (2)	Notable (3)
Demostrar compromiso con la preservación del medio ambiente, siguiendo las directrices aprendidas sobre la gestión de residuos en la realización de prácticas de laboratorio	Deja residuos encima de la mesa, o no los tira en los recipientes adecuados.	No selecciona bien el contenedor según sea el residuo.	Recoge y selecciona correctamente el contenedor donde vierte cada residuo.
Tiene conciencia de la importancia de adquirir rutinas que preserven y cuiden el medio ambiente	No conoce ni está concienciado con rutinas que cuiden el medioambiente (Tira los papeles al suelo)	Conoce pero no siempre utiliza rutinas que cuiden el medioambiente Tira los papeles a la papelera, pero también latas y botellas	Conoce y cuida en su Utiliza papel reciclado o/ reutiliza hojas. Separa selectivamente los residuos en su vida cotidiana
Se realiza un cuestionario en moodle con preguntas relativas a comportamientos cotidianos sobre preservación del medio ambiente			

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 realizar los trabajos y 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)

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

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

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

C: competencias evaluadas mediante rúbrica

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	0,6

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

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)

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

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

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

Nota mínima en cada una de las pruebas de evaluables:

P ₁	P ₂	P _F	T	PL	C
1,4	1,4	2,8	0,4	0,6	0.2

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

