

## FICHA DESCRIPTIVA DE MÓDULO (MATERIA/ASIGNATURA)

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación del Módulo VII:</b>	PROYECTOS Y ESTUDIOS APLICADOS SOBRE RECURSOS HÍDRICOS Y MEDIO AMBIENTE
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5
<b>Ubicación temporal:</b>	Primer semestre
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	Optativo

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Evaluación continua, teniendo en cuenta la asistencia y la participación del alumno en clase, en definitiva, el interés y las ganas de trabajar. Adicionalmente, se tendrá en cuenta el grado de certidumbre en las respuestas a las cuestiones que haga el profesor en clase.

Examen escrito con preguntas de carácter teórico y práctico. Con todo ello, se tiene una calificación, de 1 a 10 (aproximadamente el 25% es la nota de evaluación continua).

Aparte de los exámenes y de las apreciaciones del día a día en clase, se ofrece la posibilidad de realizar trabajos bibliográficos o prácticos (de laboratorio y de campo). Estos trabajos tienen carácter voluntario y los alumnos que los realizan hacen un informe final de sus actividades. La puntuación sirve para mejorar la nota citada en el párrafo anterior.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

El procedimiento de enseñanza para las clases teóricas (aproximadamente 3,5 ECTS) es de tipo lección magistral, activa y participativa, completada con material suplementario presentado en formato digital, adaptado a situaciones reales, del cual se facilita copia –al menos de lo más relevante- a los estudiantes. Las clases teóricas tienen un enfoque aplicado-práctico, basado en la metodología científica, se imparten pensando en que los destinatarios son futuros investigadores o profesionales o técnicos especializados en la materia, mediante técnicas docentes adecuadas (expositiva, experimental, histórica), pero tratando de primar la metodología científica, dado que es un Máster de la Rama de Ciencias. En este módulo, se enseña a los estudiantes qué aspectos hay que investigar para plantear y gestionar proyectos aplicados en materia de Recursos Hídricos y Medio Ambiente y, para evaluar el impacto sobre el agua antes de llevar a cabo los proyectos o actividades potencialmente impactantes (túneles, vertederos de residuos sólidos, etc). Además, el módulo es importante para conocer cómo se estudia, qué técnicas y procedimientos básicos se pueden utilizar, con objeto de caracterizar los lugares de interés para el aprovechamiento geotérmico y para el almacenamiento de CO<sub>2</sub>. Estos temas son de mayor interés para aquellos estudiantes que pretenden desarrollar su actividad profesional en empresas u Organismos Públicos.

Las prácticas de aula (aproximadamente 1,5 ECTS) corresponden a casos reales en los que el profesorado ha trabajado o investigado. En este sentido, la diversidad del profesorado, tanto en

lo relativo a los temas a tratar como en la procedencia de los datos, aseguran una rica diversidad de ejemplos (de Andalucía y España) que redundan en beneficio de la formación de los estudiantes. Como norma de trabajo, se suele facilitar a cada alumno, previamente a la clase, el material necesario para llevar a cabo las prácticas (fotocopias de figuras, tablas de datos, mapas, etc.) y se comentan algunas directrices generales sobre los objetivos de las mismas, con el ánimo de que los alumnos utilicen adecuadamente la información suministrada e inicien los trabajos. Algunas de las prácticas se realizan en el aula de informática. Así, las clases son prácticas en el sentido más estricto del término, es decir, los alumnos son los principales protagonistas de la actividad, aunque el profesor interviene brevemente al principio (presentación), al final (conclusiones) y durante el desarrollo de las clases cada vez que lo considerara necesario. Mediante esta modalidad de clases se pretende fomentar el sentido crítico, el espíritu técnico e investigador y la capacidad de integración de conocimientos, en consonancia con las competencias previstas para los egresados.

De acuerdo con la experiencia positiva de la edición precedente del Máster, se tiene previsto continuar con el aula virtual para que los estudiantes tengan accesible toda la información, contenidos, bibliografía, etc. Además, el aula virtual permite la creación de foros de debate y asegura la comunicación entre profesores y estudiantes después de las clases presenciales.

## CONTENIDOS DEL MÓDULO Y OBSERVACIONES

Este módulo del Máster consta de 3 temas o cursos. Los contenidos del primer tema hacen referencia a cómo se elabora un proyecto de Recursos Hídricos y Medio Ambiente, tanto desde una empresa privada como desde una administración. El segundo tema está dedicado a los procedimientos o técnicas para estimar el impacto sobre el agua que producen los proyectos. Y, en el tercero, se enseñan qué técnicas y procedimientos básicos se pueden utilizar, para caracterizar los lugares de interés de cara al aprovechamiento geotérmico y al almacenamiento de CO<sub>2</sub>. Por tanto, estos temas son más indicados para los estudiantes que desean ejercer su actividad profesional como técnicos después de cursar el Máster.

A continuación se describen los contenidos concretos de este módulo.

Tema 18. Elaboración y gestión de proyectos sobre recursos hídricos y medio ambiente  
1,5 ECTS (1T + 0,5P)

Estudios hidrológicos para abastecimiento urbano

Estudios hidrológicos para regadío

Proyectos de gestión integral del agua

Los recursos hídricos en la Administración

Los recursos hídricos en manos de las empresas gestoras

Prácticas de laboratorio: casos prácticos por parte de las empresas colaboradoras

Tema 19. El agua en los estudios de Evaluación de Impacto Ambiental 1,5 ECTS (1T + 0,5P)

Normativa para las evaluaciones de Impacto Ambiental

El agua en las evaluaciones de impacto: precipitaciones, aguas superficiales y subterráneas

Caracterización de las aguas en condiciones naturales (antes de un proyecto de obra)

Criterios o parámetros a tener en cuenta para evaluar el impacto ambiental en el agua:  
parámetros organolépticos, físico químicos, químicos, microbiológicos.

Evaluaciones de impacto en las aguas como consecuencia de proyectos de diverso tipo:  
puesta en cultivo de terrenos, vertederos de residuos sólidos, gasolineras, industrias, etc.

Medidas correctoras del impacto ambiental en las aguas

Parámetros hidrológicos de interés en los planes de vigilancia y control ambiental

Influencia del agua en proyectos de ingeniería: túneles, carreteras, urbanización, vertederos de

residuos sólidos

Impacto ambiental en cuevas y en áreas kársticas

Prácticas de laboratorio: ejercicio de evaluación de impacto ambiental en el proyecto de túneles del AVE (Valle Abdalajís, Archidona, Pajares, Mondragón-Elorrio)

Tema 20. Proyectos sobre recursos geotérmicos y almacenamiento geológico en acuíferos 2 ECTS (1,5T + 0,5P)

Origen del termalismo. Flujo de calor y gradiente geotérmico. Tipos de yacimientos

Investigación de recursos geotérmicos. Fases de la exploración según el tipo de recursos.

Análisis de riesgos y valoración económica durante la investigación.

Técnicas exploratorias: generales, geoquímicas, geofísicas y termométricas. Sondeos.

Investigación de recursos geotérmicos de alta y media entalpía.

Baja entalpía. Los acuíferos someros como bombas de calor.

Aprovechamiento de recursos. Aspectos técnicos: tipos de aprovechamientos y tecnologías disponibles. Aspectos económicos y legislativos.

La energía geotérmica en el mundo. Potencial geotérmico en España.

Almacenamiento geológico de CO<sub>2</sub>: diferentes tipos de almacenes.

Caracterización de almacenes. Papel del agua en el almacenamiento

Prácticas de laboratorio: ejemplos prácticos de climatización de viviendas o edificios y de almacenamiento en acuíferos.

## COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	Elaborar un proyecto sobre recursos hídricos desde distintos planteamientos (empresa privada, administración, investigación)
<b>Competencia número 2:</b>	Valorar el impacto previsible sobre las aguas como consecuencia de la ejecución de un proyecto
<b>Competencia número 3:</b>	Conocer las técnicas de estudio que deben aplicarse para el aprovechamiento geotérmico y para el almacenamiento geológico de CO <sub>2</sub>