

## FICHA DESCRIPTIVA DE MÓDULO (MATERIA/ASIGNATURA)

### INFORMACIÓN GENERAL

Denominación del Módulo I:	BASES CONCEPTUALES		
Número de créditos ECTS:			8
Ubicación temporal:	Primer semestre		
Carácter (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	Obligatorio		

### 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 tiene en cuenta el grado de certidumbre en las respuestas a las cuestiones que hace el profesor en clase.

Para despejar la evaluación de matices subjetivos, se realiza un 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 6 ECTS) es de tipo lección magistral, pero muy activa y participativa, completada con material suplementario presentado en formato digital, generalmente adaptado a situaciones reales, del cual se facilita copia –al menos de lo más relevante- a los estudiantes. Las clases teóricas tienen un enfoque basado en la metodología científica, se imparten pensando en que los destinatarios son futuros investigadores o técnicos profesionales 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 tema se imparten los conocimientos básicos conceptuales para poder estudiar el Máster: el ciclo hidrológico y sus componentes, principalmente la escorrentía (aguas superficiales) y la infiltración (aguas subterráneas), porque son las manifestaciones de agua que constituyen los principales Recursos Hídricos, y también las características generales de la composición química del agua.

Las prácticas de aula (aproximadamente 2 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 variedad de ejemplos (de Andalucía, España y de otros países del entorno) 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 considera necesario. Mediante esta modalidad de clases se fomenta el sentido crítico, el espíritu técnico e investigador y la capacidad de integración de conocimientos.

De acuerdo con la experiencia 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, en todo momento, después de las clases presenciales.

## CONTENIDOS DEL MÓDULO Y OBSERVACIONES

Este primer módulo del Máster consta de 4 temas o cursos de carácter general, en el que se imparten las bases conceptuales y metodológicas necesarias para llevar a cabo el Máster. Se imparte una visión científica del ciclo del agua y sus componentes (precipitación, evapotranspiración, escorrentía e infiltración). Se presta especial atención a las componentes de la escorrentía y la infiltración y, por eso, se dedica un tema a las aguas superficiales y otro a las aguas subterráneas. Ambos tipos de agua son los que están directamente relacionados con los Recursos Hídricos y el Medio Ambiente. La última parte del módulo se dedica a la composición química, isotópica y microbiológica (incluida la radioactividad natural) del agua y a los procesos hidrogequímicos que puede modificar, de manera natural, dicha composición.

A continuación se describen, de forma más detallada, los contenidos de este módulo.

### Tema 1. El agua y el ciclo hidrológico 2 ECTS (1,5T + 0,5P)

Introducción histórica.

Procesos de condensación y evaporación. Formación y caracterización de la lluvia.

Evaluación de la evaporación y evapotranspiración: desde Penman-Monteith hasta Hargreaves. La hipótesis de complementariedad.

Generación de exceso de lluvia. Efectos de la cubierta vegetal y el suelo.

Representación simplificada de los procesos hidrológicos. Ecohidrología.

Interpolación en los procesos hidrológicos que influyen en el balance de agua.

Un balance de agua para Andalucía

Influencias ambientales en el balance de agua

Prácticas de laboratorio: balance de agua en una región (ejemplo: campiña cordobesa)

### Tema 2. Las aguas superficiales 2 ECTS (1,5T + 0,5P)

Componentes de la escorrentía.

Determinación de la escorrentía. Métodos de medida y cálculo

Análisis de hidrogramas de ríos: forma y parámetros característicos. Descomposición de hidrogramas

Influencia de parámetros ambientales y de actividades humanas en el hidrograma

Estudios hidrológico-ambientales previos a la construcción de presas

Tratamiento de series de datos de caudal: determinación de periodicidades y tendencias

Avenidas y paleoavenidas. Inundaciones. Importancia ambiental

Mitigación de la peligrosidad y riesgo de inundaciones. Otros riesgos asociados a las aguas

superficiales. Mapas de riesgo. Ordenación del territorio

Prácticas de laboratorio: tratamiento de series de datos de caudal reales de ríos de Galicia, y Castilla (análisis de hidrogramas, caudales clasificados, periodicidades y tendencias)

Tema 3. Las aguas subterráneas 2 ECTS (1,5T + 0,5P)

Conceptos básicos: acuífero, acuífugo, acuitado, acuícludo. Porosidad y Permeabilidad

Tipos de acuíferos según diferentes criterios (litología, confinamiento, situación)

Fundamentos de hidráulica: Ley de Darcy, nivel piezométrico, mapas de isopiezas, transmisividad, coeficiente de almacenamiento

Hidráulica de captaciones: ensayos de bombeo (régimen permanente, transitorio)

Concepto y tipos de manantiales. Análisis de hidrogramas de manantiales

Interés de los parámetros hidráulicos en estudios ambientales

Bases para la modelización hidrogeológica

Prácticas laboratorio: mapas de isopiezas, cálculo de parámetros hidráulicos e interpretación de ensayos de bombeo en acuíferos (Río Vélez, Bajo Guadalhorce)

Tema 4. Composición química, isotópica y microbiológica del agua 2 ECTS (1,5T + 0,5P)

Facies hidroquímica. Diagramas de representación

Factores condicionantes de la composición química: litología, tiempos de tránsito y permanencia del agua en el medio

Isótopos ambientales: estables y radioactivos

Isótopos y trazadores no ambientales

Isótopos de la molécula del agua: O-18, Deuterio

Microbiología del agua

Radioactividad natural del agua

Prácticas de laboratorio: análisis químicos y tratamiento e interpretación de datos correspondientes a casos reales de acuíferos de España, Francia y zonas áridas de África.

## COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	Conocer las componentes del ciclo hidrológico, así como los impactos derivados de la actividad humana y su mitigación
<b>Competencia número 2:</b>	Estimar la precipitación media y la evapotranspiración en una región
<b>Competencia número 3:</b>	Evaluar caudales vertientes a ríos y determinar su importancia como recurso pero también como riesgo para la población (inundaciones)
<b>Competencia número 4:</b>	Conocer las características generales de los acuíferos y la importancia de las aguas subterráneas
<b>Competencia número 5:</b>	Conocer el origen de la composición química del agua (de lluvia, de las aguas superficiales y subterráneas) y las variaciones de la misma en condiciones naturales