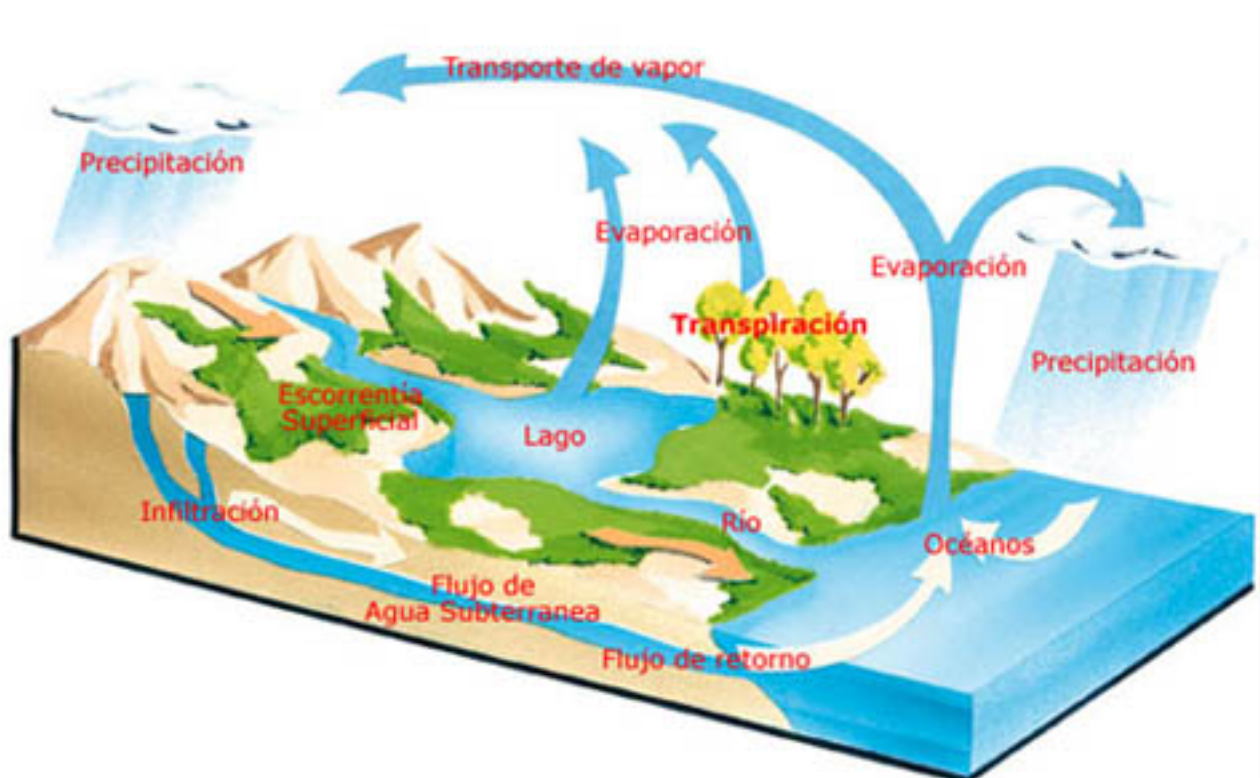




## Guía docente de la asignatura: *Hidrología Superficial y Subterránea*



Titulación: *Máster Universitario en Ingeniería del Agua y del Terreno por la UPCT*

Curso: 2012-2013

# Guía Docente

## 1. Datos de la asignatura

<b>Nombre</b>	Hidrología Superficial y Subterránea <i>SURFACE AND GROUND WATER HYDROLOGY</i>		
<b>Materia</b>	EL CICLO HÍDRICO Y SU RELACIÓN CON EL MEDIO AMBIENTE		
<b>Módulo</b>	II: CIENCIA E INGENIERÍA DEL AGUA		
<b>Código</b>	210701008		
<b>Titulación</b>	Master Universitario en Ingeniería del Agua y del Terreno por la UPCT		
<b>Plan de estudios</b>	BOE: 29/04/2010		
<b>Centro</b>	Escuela de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas		
<b>Tipo</b>	Obligatoria para la especialidad CIA e ITRNG, optativa para la INV		
<b>Periodo lectivo</b>	Curso 1º, cuatrimestre 1º	<b>Curso</b>	2012-2013
<b>Idioma</b>	Español		
<b>ECTS</b>	4	<b>Horas / ECTS</b>	25
		<b>Carga total de trabajo (horas)</b>	100
<b>Horario clases teoría</b>	Miércoles y Jueves de 16:00 a 20:00	<b>Aula</b>	Edificio IEA -

## 2. Datos del profesorado

<b>Profesor responsable</b>	Marisol Manzano Arellano		
<b>Departamento</b>	-		
<b>Área de conocimiento</b>	-		
<b>Ubicación del despacho</b>	-		
<b>Teléfono</b>	-	<b>Fax</b>	-
<b>Correo electrónico</b>	-		
<b>URL / WEB</b>	Aula Virtual		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	-		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	-		

<b>Profesor responsable</b>	Francisco Cabezas Calvo-Rubio		
<b>Departamento</b>	-		
<b>Área de conocimiento</b>	-		
<b>Ubicación del despacho</b>	Edificio Fundación Euromediterráneo del Agua		
<b>Teléfono</b>	968 89 98 51	<b>Fax</b>	
<b>Correo electrónico</b>	cabezas@um.es		
<b>URL / WEB</b>	Aula Virtual		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	En horario abierto, por e-mail.		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho en Edificio Fundación Euromediterráneo del Agua		

<b>Profesor colaborador</b>	Francisco Pellicer Martínez		
<b>Departamento</b>	-		
<b>Área de conocimiento</b>	-		
<b>Ubicación del despacho</b>	Edificio Fundación Euromediterráneo del Agua		
<b>Teléfono</b>	968 89 98 51	<b>Fax</b>	
<b>Correo electrónico</b>	francisco.pellicer@f-iea.es		
<b>URL / WEB</b>	Aula Virtual		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	En horario abierto, por e-mail.		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho en Edificio Fundación Euromediterráneo del Agua		

### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Presentación

Entender los fenómenos físicos que rigen el ciclo hidrológico es básico para la evaluación de recursos hídricos y para predecir posibles impactos sobre el medio ambiente cuando se realizan modificaciones sobre el mismo. Para cuantificar las variables y procesos del ciclo hidrológico es imprescindible: conocer las relaciones físicas subyacentes abordadas mediante métodos determinísticos y estadísticos; conocer la importancia de las escalas espacio-temporales en la descripción de procesos; abstraer y simplificar las interacciones básicas según las escalas adoptadas; conocer diferentes aproximaciones conceptuales y modelos matemáticos existentes, y aprender a manejar herramientas informáticas para la resolución de los problemas hidrológicos.

#### 3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura se imparte durante el primer cuatrimestre del primer curso.

### 3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

Actualmente, los problemas asociados a la escasez de agua se están incrementando por el aumento de la población y la creciente presión sobre los recursos existentes. El conocimiento del ciclo hidrológico, tanto en su fase superficial como subterránea, permite cuantificar la disponibilidad del agua, sus flujos y almacenamientos, y el impacto que produce el aumento de la actividad humana sobre estos procesos en el medio físico.

El aumento de las demandas de agua, los cambios de uso en el suelo o el incremento de la preservación ambiental provocan continuos cambios en el sistema de utilización de recursos hídricos que debe ser evaluado. Además de los recursos hídricos, el estudio de los fenómenos extremos, como las inundaciones o sequías, repercuten directamente sobre las actividades viables en una determinada zona del territorio.

La asignatura está dirigida para entender el ciclo hidrológico de forma cualitativa y cuantitativa. Aprender a describir los principales procesos hidrológicos y su influencia en función de la escala espacio-temporal utilizada. Adquirir la habilidad de diseñar modelos hidrológicos dependiendo del objetivo perseguido, y conocer las herramientas matemáticas básicas para alcanzar dichos fines.

### 3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

La materia *Hidrología superficial y subterránea*, de la que forma parte esta asignatura, se completa con las siguientes:

*Hidráulica fluvial, Calidad natural y contaminación de aguas superficiales y subterráneas, Hidroecología.*

El plan de estudios no incluye pre-requisitos

### 3.5. Medidas especiales previstas

El alumno que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales debe comunicárselo al profesor cuando empiece a impartirse la asignatura.

## 4. Competencias

### 4.1. Competencias específicas de la asignatura

**CE3.** Planificar, realizar e interpretar campañas de exploración de acuíferos.

**CE4.** Conocer y manejar la legislación y la normativa aplicables.

**CE5.** Conocer las interacciones entre el ciclo hidrológico y los ecosistemas, ser capaz de diseñar y realizar estudios de la estructura y funcionamiento de ecosistemas acuáticos y adquirir sensibilidad para la gestión sostenible de estos ecosistemas en el marco de la Directiva Marco de Aguas europea.

**CE7.** Dominar y aplicar las herramientas numéricas de análisis y simulación en su ámbito profesional.

### 4.2. Competencias genéricas / transversales

- CG1 Aprender a aplicar a entornos nuevos o poco conocidos, dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares), los conceptos, principios, teorías o modelos relacionados con su área de estudio.
- CG2 Elaborar adecuadamente y con cierta originalidad composiciones literarias o argumentos motivados, de redactar planes, proyectos de trabajo o artículos científicos o de formular hipótesis razonables.
- CG3 Emitir juicios en función de criterios, de normas externas o de reflexiones personales.
- CG4 Presentar públicamente ideas, procedimientos o informes de investigación, de transmitir emociones o de asesorar a personas y a organizaciones.

#### COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

- CG5 Capacidad de análisis y síntesis
- CG6 Capacidad de organización y planificación
- CG7 Comunicación oral y escrita en lengua nativa
- CG8 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CG9 Capacidad de gestión de la información
- CG10 Resolución de problemas
- CG11 Toma de decisiones

#### COMPETENCIAS PERSONALES

- CG12 Trabajo en equipo
- CG13 Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
- CG14 Habilidades en las relaciones interpersonales
- CG15 Razonamiento crítico
- CG16 Compromiso ético, practicando la ingeniería en coherencia con la seguridad y el bienestar de los ciudadanos y el mantenimiento del medio ambiente
- CG17 Aprendizaje autónomo
- CG18 Capacidad de adaptación a nuevas situaciones

#### COMPETENCIAS SISTÉMICAS

- CG19 Creatividad
- CG20 Iniciativa y espíritu emprendedor
- CG21 Motivación por la calidad
- CG22 Sensibilidad hacia temas medioambientales

### 4.3. Objetivos generales / competencias específicas del título

El objetivo general es proporcionar a los alumnos las bases científicas para la comprensión del comportamiento del agua en la tierra, incidiendo en su relación con las actividades humanas y el medio ambiente.

### 4.4. Resultados esperados del aprendizaje

Al finalizar la asignatura el alumno conocerá:

- 1- Dominar los conceptos básicos de la Hidrología y su relación con las diferentes fases del ciclo hidrológico.
- 2- Conocer las relaciones entre las aguas superficiales y subterráneas.
- 3- Comprender la importancia de las escalas espacio-temporales en los distintos procesos del ciclo hidrológico.

- 4- Conocimiento de los métodos de cálculo aplicados a la hidrología. Familiaridad con herramientas de cálculo estándar y avanzadas.
- 5- Conocimiento de modelos existentes y capacidad para elegir las herramientas necesarias para la resolución de problemas hidrológicos.
- 6- Ser capaz de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos a supuestos prácticos reales en la hidrología.
- 7- Adquirir conocimientos avanzados de modelación matemática y estadística aplicada a la hidrología y recursos hídricos.

## 5. Contenidos

### 5.1. Contenidos según el plan de estudios

El ciclo hidrológico y su cuantificación. Mediciones hidrológicas. El sistema hidrológico superficial. El sistema hidrológico subterráneo. Redes de control hidrométrico en hidrología superficial (redes foronómicas y de calidad del agua) y subterránea (redes piezométricas y de calidad). Hidrología y medio ambiente.

### 5.2. Programa de teoría

#### Bloque 1. Hidrología de Superficie

- Tema 1. El ciclo hidrológico
- Tema 2. Descripción de cuencas
- Tema 3. Precipitación.
- Tema 4. Evaporación y Evapotranspiración
- Tema 5. Infiltración y flujo de agua en el suelo.
- Tema 6. Escorrentía.
- Tema 7. Generación y propagación de Caudales.
- Tema 8. Modelos y sistemas en hidrología.
- Tema 9. Modelos hidrológicos de balance. Métodos estadísticos.

#### Bloque 2. Hidrología Subterránea.

- Tema 10. -----
- Tema 11. -----

### 5.3. Programa de prácticas

Hidrología Superficial.

Práctica obligatoria en aula con ordenador. Tras una explicación teórico-práctica los alumnos aprenderán a manejar herramientas informáticas de simulación de la hidrología superficial. Los alumnos podrán complementar las actividades de aula con trabajos prácticos en casa.

Hidrología Subterránea.

## 5.4. Programa resumido en inglés (opcional)

1. Surface Hydrology.

2. Groundwater Hydrology.

## 6. Metodología docente

### 6.1. Actividades formativas

Actividad	Trabajo del profesor	Trabajo del estudiante	ECTS
Teoría	Desarrollo en aula de los contenidos teóricos por el profesor	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	0,6
		<u>No presencial</u> : Estudio y trabajo personal.	0,9
Ejercicios	Realización de ejercicios en aula con tutoría del profesor	<u>Presencial</u> : Resolución de ejercicios.	0,6
		<u>No presencial</u> : Estudio y trabajo personal.	0,9
Trabajo	Trabajo individual donde se resolverá un caso práctico similar a uno real	<u>Presencial</u> : Participación, elaboración y entrega de informe breve.	0,2
		<u>No presencial</u> : Realización del informe de prácticas.	0,5
Tutorías y evaluación	Tutorías y evaluación	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en tutorías	0,3
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico.	
			4

## 7. Evaluación

### 7.1. Técnicas de evaluación

Instrumentos	Realización / criterios	Peso	Competencias genéricas (4.2) evaluadas	Resultados (4.4) evaluados
Preguntas cortas	Examen escrito	Hasta 70 %	CG3, CG6, CG7, CG8, CG9, CG11	1,2,3,4,5,6,7
Ejercicios con solución	Examen escrito	Hasta 30 %	CG1, CG10,	1,3,6

única			CG11, CG15, CG16, CG17, CG18, CG19	
Trabajo Individual	Resolución en casa y entrega de supuestos	Hasta 0 %	CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9 CG11, CG12 CG21, CG22	1,2,3,4,5,6,7

## 7.2. Mecanismos de control y seguimiento

El número de alumnos en clase es reducido, lo que permite realizar un seguimiento casi personalizado del aprendizaje.

Por otro lado, el seguimiento de entregas de supuestos prácticos permite garantizar la adquisición de los conocimientos requeridos establecidos en el punto 4.4.

## 8. Distribución de la carga de trabajo del alumnado

### 8.1. Temporalización

La asignatura se impartirá durante 8 semanas, de la 7 a la 14 del 1er cuatrimestre del 1er curso, en horario intensivo los miércoles y jueves por la tarde. El horario es de 16:00 a 20:00 horas.

(Las clases se impartirán en el aula del Edificio Euromediterráneo del Agua y en el aula XXX del Edificio de la Politécnica).

## 9. Recursos y bibliografía

### 9.1. Bibliografía básica

Hidrología de superficie. Francisco Cabezas. Apuntes del Departamento de Ecología e Hidrología. Universidad de Murcia. 2012.

Principes et méthodes de l'hydrogéologie. Castany. Ed. Dunod Université, 1982.

Hidrología subterránea. Custodio y Llamas. Ed. Omega, 1998.

Libro blanco del agua en España. Ministerio de Medio Ambiente, 1998.

Handbook of Hydrology. D. Maidment ed. MacGraw Hill. 1994.

Hidrología. Apuntes de la E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la U.P.M.

### 9.2. Bibliografía complementaria



### **9.3. Recursos en red y otros recursos**

Material entregado a los alumnos en la propia aula.