

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

M1453 - Gestión Hidrológica

Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos  
Obligatoria. Curso 1

Curso Académico 2019-2020

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 1
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos		
Módulo / materia	PROYECTO Y GESTIÓN DE SISTEMAS HÍDRICOS E HIDROLÓGICOS TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN INGENIERÍA HIDRÁULICA		
Código y denominación	M1453 - Gestión Hidrológica		
Créditos ECTS	4,5	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)
Web			
Idioma de impartición	Español	English friendly	No
		Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. CIENCIAS Y TECNICAS DEL AGUA Y DEL MEDIO AMBIENTE
Profesor responsable	CESAR ALVAREZ DIAZ
E-mail	cesar.alvarez@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 0. DESPACHO - pendiente asignación D-05 (0025)
Otros profesores	ANDRES GARCIA GOMEZ MANUEL DEL JESUS PEÑIL

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Los estudiantes deberán poseer conocimientos suficientes en matemáticas básicas para la ingeniería, fundamentos matemáticos y computacionales en ingeniería y fundamentos de ingeniería hidráulica e hidrología.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas
Conocer en mayor profundidad parte de las tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la ingeniería civil, que pueden constituir una especialidad o una línea concreta de profundización.
Ser capaz de identificar, medir, enunciar, analizar, diagnosticar y describir científica y técnicamente un problema propio del ámbito de la ingeniería civil.
Ser capaz de modelar el funcionamiento de los sistemas afectados por la ingeniería civil.
Ser capaz de analizar integralmente problemas de ingeniería civil.
Ser capaz de analizar, organizar y planificar la gestión de un problema o instalación o servicio de ingeniería, aplicando las correspondientes herramientas en su caso.
Ser capaz de elaborar y redactar informes técnicos (de evaluación, diagnóstico, planificación, diseño y gestión) y proyectos de ingeniería civil (planos, presupuestos, cálculos, pliegos, etc.).
Ser capaz de entender y evaluar el impacto de sus soluciones, resultados y decisiones en un contexto social, económico, ambiental y global.
Competencias Específicas
Capacidad para planificar y gestionar recursos hidráulicos y energéticos, incluyendo la gestión integral del ciclo del agua
Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas (presas, conducciones, bombeos)
Capacidad para realizar el cálculo, la evaluación, la planificación y la regulación de los recursos hídricos, tanto de superficie como subterráneos.
Competencias Básicas
Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Ser capaz de recopilar, analizar y sintetizar los datos necesarios para la realización de estudios de planificación hidrológica.
- Ser capaz de establecer estrategias de gestión hidrológica y ambiental de sistemas hídricos.
- Gestionar los recursos hídricos de una cuenca, teniendo en cuenta los condicionantes impuestos por diferentes normativas, por la propia naturaleza de las demandas y por condicionantes hidráulicos, hidromorfológicos y medioambientales.
- Conocer las características básicas de los modelos de gestión hidrológica.
- Ser capaz de analizar la inundación de cuencas fluviales, teniendo en cuenta la influencia de aspectos hidráulicos, hidromorfológicos y normativos.
- Conocer las metodologías existentes para la caracterización de riesgos de inundación.
- Ser capaz de plantear actuaciones y estrategias para la mitigación de los riesgos de inundación.
- Conocer los diferentes indicadores de la sequía y su severidad y los métodos de pronóstico de las mismas.
- Ser capaz de plantear actuaciones y estrategias para la mitigación de los riesgos por sequías.
- Conocer y comprender las características de los flujos subterráneos, tanto desde el punto de vista hidráulico como de la calidad de las aguas.
- Ser capaz de establecer estrategias de gestión conjunta de aguas subterráneas y superficiales.
- Conocer y comprender los procesos asociados de contaminación de los sistemas hídricos y de los ecosistemas asociados a los mismos.
- Ser capaz de establecer estrategias para la gestión de la calidad de los medios acuáticos.

### 4. OBJETIVOS

- Capacidad para planificar y gestionar recursos hidráulicos, incluyendo la gestión integral del ciclo del agua.
- Capacidad para abordar el análisis de riesgos hidrológicos y diseñar y gestionar actuaciones para su control o mitigación.

**5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES**

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
<b>HORAS DE CLASE (A)</b>	
- Teoría (TE)	10
- Prácticas en Aula (PA)	
- Prácticas de Laboratorio (PL)	35
- Horas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	45
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	
- Evaluación (EV)	5
Subtotal actividades de seguimiento	5
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>50</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	62,5
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>62,5</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>112,5</b>

## 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS		TE	PA	PL	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	TEMA I: INTRODUCCIÓN. El sistema hidrológico: procesos e interacciones. La utilización de los recursos hídricos. Aspectos ambientales de la utilización de los recursos. Necesidades de la gestión integrada de los recursos hídricos.	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,25	0,00	1,00	0,00	0,00	1
2	TEMA II: PROCESOS HIDROLÓGICOS.Descripción de los procesos del ciclo hidrológico. Recopilación y análisis de datos hidrológicos.	1,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,50	0,00	4,00	0,00	0,00	2-3
3	TEMA III: GESTIÓN DE RECURSOS A NIVEL DE CUENCA. Priorización de usos. Condicionantes de cada uso. Gestión conjunta de recursos superficiales y subterráneos. Condicionantes ambientales: caudales ecológicos. Modelos de gestión (métodos de optimización). Aplicación de modelos hidrológicos e hidráulicos a la gestión a un sistema hidrológico.	2,00	0,00	20,00	0,00	0,00	2,00	0,00	32,50	0,00	0,00	3 a 11
4	TEMA IV: GESTIÓN DE RIESGOS HIDROLÓGICOS: LAS INUNDACIONES Análisis hidrológico e hidráulico de avenidas. Condicionantes normativos. Análisis de riesgos de inundación. Medidas estructurales y no estructurales de mitigación	2,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	11-13
5	TEMA V: GESTIÓN DE RIESGOS HIDROLÓGICOS: LAS SEQUÍAS. Tipos de sequías: definición y clasificación. Métodos de análisis del déficit de agua y de la severidad de la sequía. La predicción de las sequías: índices climáticos. Prácticas de mitigación y adaptación.	2,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	13-14
6	TEMA VI: GESTIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS. Características de los flujos subterráneos. La sobreexplotación de los acuíferos. Contaminación de acuíferos. Recarga de acuíferos.	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	5,00	0,00	0,00	14-15
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>10,00</b>	<b>0,00</b>	<b>35,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>5,00</b>	<b>0,00</b>	<b>62,50</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

Esta organización tiene carácter orientativo.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PL	Horas de prácticas de laboratorio
CL	Horas Clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

### 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Primer parcial	Examen escrito	No	Sí	30,00
Calif. mínima	2,00			
Duración	2.5 horas			
Fecha realización	Semana 10			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Temas I, II y III.			
Prueba Final	Examen escrito	Sí	Sí	30,00
Calif. mínima	2,00			
Duración	2.5 horas			
Fecha realización	La que figure en el calendario establecido por la Escuela en su programación de exámenes finales.			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Temas 4 a 6.			
Trabajos de laboratorio de informática de aplicación de modelos de gestión hidrológica	Trabajo	No	Sí	30,00
Calif. mínima	2,00			
Duración				
Fecha realización	Semanas 3 a 10			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
Evaluación prácticas de laboratorio de informática	Trabajo	No	No	5,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Semanas 3 a 14			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
Participación en clase	Otros	No	No	5,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Semanas 1 a 14			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
Observaciones				

En relación con los acuerdos adoptados en la sesión ordinaria de la Junta de Escuela celebrada el día 10 de Junio de 2010, se establece que, con respecto a las actividades de evaluación que tengan el carácter de recuperables,

- Como criterio general y salvo que en esta guía se especifique una cosa diferente, un alumno sólo podrá presentarse a la recuperación de aquellas actividades que no haya superado, es decir, en las que no haya obtenido una calificación mínima de cinco sobre diez.

- Como criterio general y salvo que en esta guía se especifique una cosa diferente, en el período de recuperación el procedimiento de evaluación de una actividad será el mismo que el de la actividad que la origina.

Nota: Según el real decreto RD 1125/2003 sobre el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

0,0-4,9: Suspenso (SS). 5,0-6,9: Aprobado (AP). 7,0-8,9: Notable (NT). 9,0-10: Sobresaliente (SB).

#### Observaciones para alumnos a tiempo parcial

El alumno con dedicación a tiempo parcial deberá entregar resuelto el trabajo de aplicación de modelos de gestión hidrológica de forma individual. Además, realizará un examen escrito (que incluirá tanto cuestiones teóricas como problemas prácticos) en la fecha asignada para la prueba final.

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

Andreu, J. Conceptos y métodos para la planificación hidrológica. Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería. 1993

Balairón Pérez, L. Gestión de recursos hídricos. Ediciones UPC. 2000.

Grigg, N.S. Water resources management. Principles, regulations and cases. McGraw-Hill. 1996

Loucks, D.P.; Stedinger, J.R. Water resources systems planning and management. An introduction to methods, models and applications. UNESCO.2005

WMO. Guide to hydrological practices. Volume I: Hydrology. From measurement to hydrological information. World Meteorological Organization, 2008.(<http://www.whycos.org/hwrp/guide/index.php>)

WMO. Guide to hydrological practices. Volume II: Management of water resources and application of hydrological practices. World Meteorological Organization, 2009. (<http://www.whycos.org/hwrp/guide/index.php>)

Gestión sustentable de aguas subterráneas (GW-MATE). Banco Mundial.2006

[http://siteresources.worldbank.org/INTWRD/Resources/GWMATE\\_Spanish\\_Publication\\_List.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTWRD/Resources/GWMATE_Spanish_Publication_List.pdf)

### Complementaria

S. Lawrence Lingman. Physical Hydrology. Waveland Press, Inc. Long Grove. EEUU. 2002.

Wilfried Brutsaert. Hydrology. An introduction. Cambridge University Press. Cambridge, UK. 2005.

## 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
<a href="http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-hms/">http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-hms/</a>	ETS Caminos, canales y puertos		B	De clase
<a href="http://www.fao.org/land-water/databases-and-software/eto-calculator/en/">http://www.fao.org/land-water/databases-and-software/eto-calculator/en/</a>	ETS Caminos, canales y puertos		B	De clase



#### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Comprensión escrita                            | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita                              | <input type="checkbox"/> Expresión oral   |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |   |

**Observaciones**