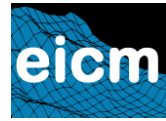




*Escuela de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de
Ingeniería de Minas*



Guía docente de la asignatura:

HIDRÁULICA FLUVIAL



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

Curso: 2012-2013

Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	Hidráulica Fluvial <i>FLUVIAL HYDRAULICS</i>		
Materia	HIDRAÚLICA FLUVIAL		
Módulo	II: CIENCIA E INGENIERÍA DEL AGUA		
Código	210701007		
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería del Agua y del Terreno por la UPCT		
Plan de estudios	BOE: 29/04/2010		
Centro	Escuela de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas		
Tipo			
Periodo lectivo	Curso 1º, Cuatrimestre 2º	Curso	2012-2013
Idioma	Español		
ECTS	4	Horas / ECTS	Carga total de trabajo (horas)
Horario clases teoría	Jueves de 16:00 a 21:00 Viernes de 16:00 a 21:00 Sábados de 9:30 a 14:00	Aula	Aula G.2

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Carlos J. García calvo (Profesor Externo)		
Departamento			
Área de conocimiento			
Ubicación del despacho			
Teléfono	609838972	Fax	
Correo electrónico	cgcalvo@ciccp.es.es		
URL / WEB	Aula Virtual		
Horario de atención / Tutorías	En horario abierto, por e-mail o Aula Virtual		
Ubicación durante las tutorías			

3. Descripción de la asignatura

3.1. Presentación

Con esta asignatura se pretende introducir al futuro titulado, en el Máster Universitario en Ingeniería del Agua y del Terreno, en el conocimiento del estado actual del estudio de los ríos y su aplicación a las obras de ingeniería.

Se ha diseñado con el espectro más amplio posible dentro del horario estipulado, comienza con el estudio de la geomorfología fluvial analizando cada tipo de cauce fluvial y sus diferentes tramos relacionando las leyes empíricas con las que la ciencia actual admite que se rigen.

El programa continúa con la exposición de los diferentes ecosistemas fluviales y lo que representan tanto en calidad de las aguas como su influencia en la capacidad hidráulica de los cauces. Además se presentarán sistema de estimación de caudales ecológicos

Seguidamente se repasan las principales leyes y formulaciones de mecánica de fluidos y su aplicación hidráulica de manera conceptual y totalmente práctica para ríos y sus sedimentos. También se repasarán aplicaciones que estudian los flujos en cauces de forma unidimensional y bidimensional, centrándonos en los programas no comerciales HEC-RAS e IBER, analizando someramente sus diferencias, ventajas, problemas y oportunidades.

Después las aplicaciones prácticas de estos conceptos se desarrollarán en los temas:

- Estudio de transportes de sedimentos, analizando las diferentes formas de transporte, los métodos del cálculo potencial de estas, y las morfologías a que dan lugar.

- Calculo de avenidas, para comprender y calcular los fenómenos de flujos erosivos y sedimentarios, sus causas y las posibles correcciones. Se estudia la particularidad en el cálculo de los flujos de lodos y en la delimitación de vías de intenso desagüe, cauces dominantes y dominios hidráulicos.

- El capítulo de encauzamientos establece los métodos constructivos más habituales en este tipo de obras, su cálculo, problemas y soluciones más habituales. Este capítulo se completa de forma somera con la restauración de riberas.

- La hidráulica de puentes contempla todos los aspectos en que estos pueden interactuar con los cauces fluviales, las consideraciones para su implantación, su influencia en la cota de lámina agua, los problemas que pueden sobrevenir en las cimentaciones, pilas, estribos y rellenos y los diferentes sistemas de corrección, métodos constructivos y sus cálculos.

Cada una de estas etapas abordan los procedimientos de campo, las técnicas y los equipos comúnmente empleados, completando la teoría conceptual con casos prácticos y ejemplos y proponiendo visitas a diferentes ríos del entorno cercano para comprobar in situ lo relacionado en clase permitiendo al alumno tener una visión de conjunto sobre el comportamiento de los cauces fluviales y su respuesta ante la obras de corrección.

3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura se imparte durante el segundo cuatrimestre del primer curso, una vez impartida la asignatura "Hidrología superficial".

3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

No cabe duda que la humanidad y su desarrollo van ligados al agua y dentro del amplio área de conocimientos que implica a los ríos y su comportamiento.

El ser humano tiende a establecer su residencia cercana a los cauces fluviales por su necesidad vital de abastecerse de agua para su consumo, para riego de la actividad agrícola y por las singularidades orográficas creadas por las acciones erosivas del agua generando llanuras y vías de comunicación.

Además los cauces fluviales aportan otras oportunidades, sirven para el transporte, cuando son aptos para el paso de embarcaciones y crean barreras físicas que dividen territorios y soberanías.

Por último el fluido que discurre a través de ellos es capaz de transportar enormes

cantidades de energía y sedimentos con una capacidad de destrucción enorme.

El carácter variable de las aportaciones y por tanto de los caudales, la capacidad erosiva de las cuencas y las acciones humanas en los cauces generan cambios en las características de los ríos, causan inundaciones, ruina de infraestructuras, pérdida de vidas etc..

A la necesidad de conocer estas consecuencias, las afecciones de todo tipo que pudieran tener sobre la calidad de las aguas y los territorios, las infraestructuras, las vidas de las personas en su entorno y a la de plantear las posibles correcciones a cada uno de estos fenómenos pretende dar respuesta la Hidráulica Fluvial con su aplicación dentro de la ingeniería civil.

La asignatura va dirigida a todos aquellos titulados (ingenieros, licenciados, arquitectos, etc.) interesados en el estudio del comportamiento de los cauces fluviales y de las medidas correctoras que se pueden plantear ante problemas que se detecten o acciones que se decidan ejecutar. Como gestores o profesionales cualificados en las diferentes disciplinas, esta asignatura les proveerá de las destrezas adecuadas para la toma de decisiones en aquellas áreas implicadas en los problemas que se puedan plantear en los cauces fluviales o la prevención de las consecuencias que pudieran derivarse de la ejecución de obras que los afecten.

3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

La materia Exploración, Explotación y Gestión y del Agua, de la que forma parte esta asignatura, se completa con las siguientes:

Análisis físico matemático de problemas de Ingeniería, Hidráulica, Hidrología superficial, Diseño de obras civiles en ingeniería hidráulica, Potabilización de aguas, Depuración de aguas, Planificación hidrológica, Diseño de redes de saneamiento y drenaje, Modelos en hidráulica e hidrología, Sistemas de Información Geográfica

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

--

4.2. Competencias genéricas / transversales

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> 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. |
| <input type="checkbox"/> 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

Elaborar un proyecto completo en materias propias de la modalidad y especialidad cursadas, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo tan amplios como sea conveniente.

4.4. Resultados esperados del aprendizaje

Al final de la asignatura el alumnado deberá ser capaz de:

1. Conocer y comprender las bases científicas y técnicas de la Hidráulica fluvial y su aplicación en la ingeniería.
2. Conocer sistemas y cálculo de corrección y mantenimiento de cauces y restauración de riberas
3. Conocer los métodos de cálculo de los fenómenos del transporte de sedimentos.
4. Prever y calcular los efectos de las avenidas en los cauces fluviales.
5. Diseñar desde la perspectiva hidráulica obras singulares y de protección, espigones, Puentes, escolleras...
6. Por ultimo deberá ser capaz de leer un cauce fluvial, una vez conocidas sus características físicas, estableciendo cual será su lamina y los fenómenos singulares que pudieran aparecer en función del los ordenes de magnitud de los caudales

dominantes. También viceversa.

5. Contenidos

5.1. Contenidos según el plan de estudios

Estudio de geomorfología fluvial. Análisis hidrológico de la cuenca fluvial. Leyes de Fargue. Ecología fluvial, Biotas, Caudal ecológico. Ecuaciones de movimiento. Tensión crítica. Umbral de movimiento. Transporte de sedimentos. Modelos matemáticos. Calculo de Avenidas. Delimitaciones hidráulicas. Encauzamientos y obras fluviales. Hidráulica de puentes, y cálculo de erosiones.

5.2. Programa de teoría

NOCIONES DE MORFOLOGÍA FLUVIAL.

Clasificación de los ríos. Formas en planta. Geometría hidráulica. Caudal dominante. Influencia de la vegetación. Torrentes y ramblas. Llanuras de inundación. Equilibrio de fondo. Leyes de Fargue. Corrientes.

EL ECOSISTEMA FLUVIAL.

El río como ecosistema fluvial. La biota. El bosque de ribera. Relaciones tróficas. DMA e indicadores de calidad. Restauración de ríos y riberas. Caudal Ecológico.

NOCIONES DE HIDRÁULICA FLUVIAL.

Ecuaciones del movimiento. Movimiento turbulento y flujo en canales abiertos. Granulometría. Umbral de movimiento. Acorazamiento.

CLASIFICACIÓN DEL TRANSPORTE DE SEDIMENTOS.

Técnicas de muestreo. Tipos de transporte. Caudal sólido. Formas de fondo. Ríos de arena y de grava. Mecánica de transporte de sedimentos. Ecuaciones de transporte de fondo. Bases de modelos matemáticos.

TRÁNSITO DE AVENIDAS.

Conceptos sobre erosión. Hidráulica torrencial. Flujo en curvas. Sedimentación. Delimitaciones de avenidas

ENCAUZAMIENTOS.

Concepción y proyecto. Cálculo. Materiales y métodos.

HIDRÁULICA DE PUENTES.

Emplazamiento de un puente. Alineación. Altura libre. Estudio de erosiones. Pilas, estribos y diques guía.

5.3. Programa de prácticas

- a) Practica en identificación de cauces, tipología y singularidades mediante fotografía aérea.
- b) Práctica de campo: Visita a cauces cercanos: Cuenca del segura, Rio Segura, Luchena, Guadalentin y rambla de las Moreras.
- c) Práctica de Campo: Recorrido fluvial e identificación de singularidades en río Guadalfeo Orgiva-Granada.
- d) Supuestos prácticos consistentes en la realización de ejercicios prácticos en clase.

Nota: Las visitas ríos que necesiten contratación de transporte público se realizarán dependiendo de la disponibilidad presupuestaria.

5.4. Programa resumido en inglés (opcional)

NOTIONS OF RIVER MORPHOLOGY.

- Classification of rivers. Forms on plant. Hydraulic geometry. Dominant flow. Influence of vegetation. Streams and gullies. Flood plains. Fund balance. Fargue laws. Currents.

THE RIVER ECOSYSTEM.

- The River as river ecosystem. The biota. The riparian forest. Trophic relationships. DMA and quality indicators.

NOTIONS OF FLUVIAL HYDRAULICS.

- Momentum budget. Turbulent flow in open channels. Particle size. Motion threshold.

Armoring.

CLASSIFICATION OF SEDIMENT TRANSPORT.

- Sampling techniques. Types of transport. Solid flow. Forms of Fund. Rivers of sand and gravel. Mechanics of sediment transport. Fund transport equations. Basis of mathematical models.

STREAM FLOOD ROUTINGS.

- Concepts on erosion. Torrential hydraulics. Flow curves. Sedimentation.

CHANNELLING.

- Conception and project. Calculation. Materials and methods.

HYDRAULICS OF BRIDGES.

- Bridge location. Alignment. Free height. Study of erosion. Piers, Brackets and Embakments Guide.

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
Prácticas	Prácticas de campo	<u>Presencial</u> : Participación, elaboración y entrega de informe breve.	0,2

		No presencial: Realización del informe de prácticas.	0,5
Tutorías y evaluación	Tutorías y evaluación	Presencial: Planteamiento de dudas en tutorías	0,3
			4

7. Evaluación

7.1. Técnicas de evaluación

Instrumentos	Realización / criterios	Peso	Competencias genéricas (4.2) evaluadas	Resultados (4.4) evaluados
Pregunta corta	Examen escrito	Hasta 40 %	CG1, CG5, CG9, CG11, CG16,	1,2,3,4,5
Ejercicios con solución única	Examen escrito	Hasta 40 %	CG1, CG9, CG10, CG16, CG21, CG22,	2,3,4,5
Ejercicios propuesto por el profesor	Resolución en casa y entrega de supuestos	Hasta 10 %	CG1, CG9, CG10, CG11, CG12, CG15, CG16, CG21, CG22	2,3,4,5
Informe de prácticas de campo	Resolución en clase y redacción en casa	Hasta 10 %	CG5, CG6, CG9, CG12, CG15, CG21	2

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 las semanas del 18 de abril al 4 de mayo del 2º cuatrimestre del curso, en horario intensivo de jueves y viernes por la tarde y sábados por la mañana.

Se realizarán visitas de campo en el entorno de la cuenca del Segura y del Guadalfeo. A la realización de estas prácticas se le dedicarán tres mañanas completas de un sábado lectivo.

Hay previsto llevar a cabo el procesado e interpretación de datos empleando programas de ordenador específicos cálculos hidráulicos unidimensionales y bidimensionales. Aquellos programas de acceso libre serán facilitados a los alumnos.

(Nota: Las visitas a empresas que necesiten la contratación de transporte público, su realización dependerá de la disponibilidad presupuestaria).

9. Recursos y bibliografía

9.1. Bibliografía básica

Simon Elliot M. 2010. El río y la forma. Ril Editores

Martin Vide Juan P. 2002. Ingeniería de ríos. Edicions UPC

Martínez Marín Eduardo. 2001. Hidráulica Fluvial Principios y Practica. Editorial Bellisco.

Elosegui Arturo y Sabater Sergi. 2009. Conceptos y técnicas en Ecología fluvial. Fundacion BBVA.

López Cadenas de Llano F. 1988. Corrección de Torrentes y Estabilización de Cauces. FAO

9.2. Bibliografía complementaria

Rocha Felices Arturo. 1998. Introducción a la hidráulica fluvial. UNI – FIC Lima.

Martin Vide Juan P. 2003. Ingeniería Fluvial. Edicions UPC.

Sanchez Juni Martí et al. 2010. Modelación numérica en ríos en régimen permanente y variable. Edicions UPC

Fernando Magdaleno. 2008. Manual de técnicas de restauración fluvial. CEDEX.

9.3. Recursos en red y otros recursos

Material subido al aula Virtual 2012.

www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras

<http://www.iberaula.es/web/iber.php?action=modelo>

<http://gsilvam.com/fluvial.htm>

<http://gsilvam.com/cauces.htm>

<http://transportesedimentos.tripod.com/e>

9.3. Recursos en red y otros recursos

Material subido al aula Virtual 2012.

www.hec.usace.army.mil/software/hecras

<http://www.iberaula.es/web/iber.php?action=modelo>

<http://gsilvam.com/fluviol.htm>

<http://gsilvam.com/cauces.htm>

<http://transportesedimentos.tripod.com/e>