



MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE MONTES - 428

PRIMERO

RESTAURACIÓN HIDROLÓGICA

Universidad de Valladolid

1. DATOS DESCRIPTIVOS							
Asignatura							
Nombre	Restauración Hidrológica			Código	51980	Carácter	Obligatorio
Curso	1	Periodo	2º Cuatrimestre	Créditos ECTS		Idioma	
Departamento	Ingeniería Agrícola y Forestal		3 ECTS (30 horas)		Español <i>Modo "English Friendly"</i>		
Profesorado							
Nombre	Juan Manuel Diez Hernández		Categoría	CDOC			
Departamento	Ingeniería Agrícola y Forestal		Área	Ingeniería Agroforestal			
Despacho	Aulario ADO.10		Correo-e	jmdiez@iaf.uva.es			
Tutoría							
<ul style="list-style-type: none"> - Teléfono: 979108369 - Presencial: se indica en www.uva.es - Online: mismo horario + adicional fuera de horario a convenir para conveniencia del alumno. 							
Adaptación para alumnos extranjeros (Inglés)							
<ul style="list-style-type: none"> ♻ Se ofrece tutorías en inglés y proporcionar bibliografía en dicho idioma. ♻ Elaboración de tareas y evaluación de la asignatura en inglés. 							
2. IMPORTANCIA EN EL PLAN DE ESTUDIOS							
Bloque Formativo							
Pertenece al módulo M2 de Planificación y Mejora del Medio Forestal a Escala Territorial. Constituye la materia MT5 de Restauración Hidrológica. Persigue la formación básica en modelamiento hidráulico, hidrológico, Ecohidráulico, y ecohidrológico para el diseño de medidas de conservación y restauración de cuencas y ambientes fluviales.							
Perfil Profesional							
<p>Por el carácter transversal de los conocimientos que el alumno adquiere en esta asignatura, favorece cuatro de los principales campos de estudio de la titulación (Suplemento Europeo al Título): Restauración de sistemas naturales degradados; Ingeniería forestal, hidráulica y ambiental - proyectos; Protección de montes y riesgos naturales; y Gestión de fauna silvestre, acuicultura y caza. Entre los variados ámbitos de actuación del futuro graduado se destacan: 1) ordenamiento y gestión de cuencas hidrográficas; 2) planificación hidrológica; 3) proyectos de restauración fluvial; 4) programas de control de la erosión y restauración del medio natural; 5) lucha contra la desertización y optimización de la disponibilidad hídrica en medios áridos y semiáridos.</p> <p>La actividad profesional puede desarrollarse en los siguientes destinos frecuentes: organismos oficiales (Confederaciones Hidrográficas, servicios medioambientales autonómicos o estatales, etc.), empresas de estudios y/o proyectos, Investigación, docencia.</p>							
Interrelación con otras asignaturas							
La asignatura se basa en materias del Grado en Ingeniería Forestal: obligatorias (Hidráulica-2º, e Hidrología-3º) y optativas (Hidrología de Conservación-4ª). Los nuevos conocimientos que adquiere el alumno son un complemento útil para que profundice su análisis de los contenidos de otras asignaturas, como son: Energías renovables en el medio forestal y natural (M1 Industrias); Ordenación del territorio (M2); y Medio ambiente y sociedad (M3 Organización de Empresas y Política).							
Conocimientos previos y recomendaciones							
<ul style="list-style-type: none"> 📖 Conviene tener conocimientos básicos previos de Hidráulica Forestal, Hidrología Forestal, y Ecología Fluvial. Estos se adquieren entre otras formas, durante el Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural en la ETSIIA. No obstante, es factible superar la asignatura sin esas bases teórico-prácticas. 💻 La utilización de programas informáticos técnicos es intensivo. El alumno, si lo desea, puede trabajar en clase con su propio portátil para mayor comodidad. 📁 Todo el software utilizado es de libre distribución y gratuito para los alumnos. 							

3. DESARROLLO DE COMPETENCIAS
Competencias Generales
<p>► Instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> - G2: Saber y aplicar los conocimientos en la práctica. - G7: Poseer conocimientos, habilidades y destrezas de informática y TIC. - G3: Ser capaz de analizar y sintetizar. - G10: Ser capaz de tomar decisiones. - G5: Ser capaz de comunicarse de forma oral y escrita, en foros especializados y básicos. - G6: Hablar, leer y escribir en una lengua extranjera (inglés) <p>► Personales</p> <ul style="list-style-type: none"> - G15: Demostrar un razonamiento crítico. - G17: Aprender de forma autónoma tanto de manera individual como cooperativa. - G13: Ser capaz de trabajar en un contexto local, regional, nacional o internacional. <p>► Sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - G18: Adaptarse a las nuevas situaciones. - G16: Tener un compromiso ético. - G19: Desarrollar la creatividad.
Competencias Específicas
Orden Ministerial CIN/326/2009: Planificación hidrológica y lucha contra la desertificación.
<p>▣ Conocimientos (saber)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adquirir dominio de cálculos estadísticos con variables hidrológicas (caudal, precipitación). - Comprender los métodos hidrológicos para estimar: lluvias de cálculo, escurrimiento, hidrogramas, tránsito en cauces y en embalses, y calibrar un modelo hidrológico. - Identificar los métodos apropiados para efectuar la modelación hidráulica de un tramo fluvial, considerando escenarios de flujo permanente, uniforme, variado, y transitorio. - Identificar la utilidad de los modelos de evaluación del hábitat acuático integrados en la metodología "IFIM" para evaluar caudales ecológicos. <p>▣ Destrezas (saber hacer)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adquirir destreza para realizar cálculos hidro-estadísticos que sean defendibles con los programas informáticos HIDROESTA y RETORNO. - Desarrollar modelos hidrológicos informatizados en HEC-HMS para el análisis de crecidas. - Realizar simulaciones hidráulicas avanzadas bi-dimensionales (2D) con el modelo IBER. - Aplicar modelos avanzados para evaluar el hábitat acuático con ayuda del software PHABSIM dirigidos a evaluar caudales ecológicos. <p>▣ Actitudes y valores (saber ser)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar con rigor la información y los resultados científico-técnicos. - Presentar adecuadamente las opiniones y trabajos, tanto oral como por escrito.
4. OBJETIVOS
Objetivos del título desarrollados en la asignatura
Adquirir capacidad para diseñar, dirigir, elaborar, implementar e interpretar proyectos y planes de actuación integrales en el medio natural, específicamente en el ámbito de la restauración hidrológica.
Objetivos generales de la asignatura
<p>↘ Esta asignatura tiene como objetivo general ofrecer al futuro profesional las bases teórico-prácticas y las herramientas informáticas avanzadas que le permitan profundizar en los campos del modelamiento: hidrológico de cuencas vertientes, hidráulico fluvial, ecohidráulico, y ecohidrológico.</p> <p>↘ Aplicar los conocimientos adquiridos para construir un modelo numérico con ayuda de software estándar internacional gratuito de libre distribución, y aplicarlo a la conservación y restauración de cuencas: Hidroesta, Retorno, HEC-HMS, IBER.</p>
Objetivos específicos de la asignatura
<p>Conocimientos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Relacionar los métodos para evaluar los componentes de un balance hidrológico. 2. Distinguir las técnicas para el modelamiento numérico de cuencas hidrográficas. 3. Comprender los modelos numéricos de hidráulica fluvial. 4. Relacionar la simulación hidráulica con la ecología fluvial en la evaluación ecohidráulica fluvial. 5. Definir las estrategias de calibración de los modelos numéricos en el ámbito de la hidráulica, la hidrología, y sus respectivas facetas ecológicas: ecohidráulica y ecohidrología.

Destrezas

1. Realizar cálculos hidrológicos básicos y estadísticos con software: Hidroesta, Retorno, ...
2. Construir modelos hidrológicos numéricos para cuencas, con el paquete informático HEC-HMS.
3. Desarrollar modelos numéricos de hidráulica fluvial avanzados con el programa español IBER.
4. Programar una simulación ecohidráulica fluvial con el paquete informático PHABSIM para el diseño de medidas de mejora del hábitat acuático.

Actitudes y valores

1. Participar con eficacia en debates y exposiciones.
2. Desarrollar la capacidad de análisis riguroso de información técnica de distinta procedencia.
3. Reforzar una ética profesional cuya finalidad sea el bienestar de la sociedad.

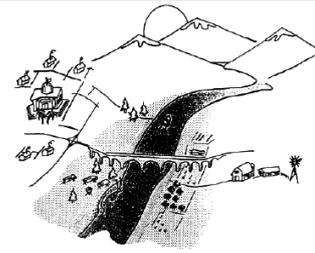
5. CONTENIDOS

Bloque 1: Modelamiento Hidrológico de Cuencas

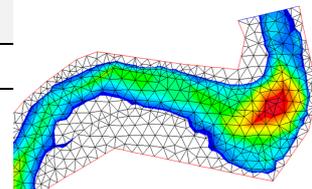


Carga ECTS	1 ECTS (10 h)
Sumario	El alumno aprende a combinar los métodos de cálculo de las variables hidrológicas básicas de una cuenca, con objeto de componer un modelo hidrológico numérico. Adquiere dominio en el manejo de programas informáticos reputados para: 1) realizar cálculos hidrológicos y estadísticos (Hidroesta-Retorno); y 2) construcción y calibración de modelos hidrológicos (HEC-HMS). Conoce las principales aplicaciones en la planificación, asociadas a los caudales ordinarios y crecidas extraordinarias.
Temas (epígrafes)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis estadístico de variables hidrológicas extremas. <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la fiabilidad de series hidrológicas. - Funciones de distribución. - Curvas de duración. 2. Generación de aguaceros de cálculo y modelos meteorológicos. <ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de lluvias máximas y formación de hidrogramas. - Composición de un modelo de lluvia. 3. Cálculo de escorrentía e hidrogramas. <ul style="list-style-type: none"> - Métodos de cálculo de la infiltración: Número de Curva, etc. - Métodos de transformación en caudal: Hidrograma unitario, etc.. 4. Tránsito de hidrogramas en cauces. 5. Tránsito de hidrogramas en embalses. 6. Calibración de modelos hidrológicos numéricos:
Bibliografía básica	<p>Villón Bejar, M. 2004. <i>Software HidroEsta para cálculos hidrológicos: manual de usuario</i>. Centro de Información Tecnológica. Cartago, Costa Rica.</p> <p>HEC. 2009. <i>Hydrologic Modeling System HEC-HMS 3.4: User´s technical and reference manual</i>. Disponible en http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-hms/index.html.</p> <p>Chow, V.T.; Maidment, D.R. y Mays, L.W. 1994. <i>Hidrología aplicada</i>. McGraw-Hill. Bogotá.</p> <p>Navarro Hevia, J. y Martínez de Azagra, A. 1996. <i>Hidrología Forestal: el ciclo hidrológico</i>. Servicio Publicaciones Universidad de Valladolid.</p> <p>WEB: Prof. Víctor Ponce. Cálculos hidrológicos básicos “on line”. http://ponce.sdsu.edu/</p>
Bibliografía complementaria	<p>Salas Regalado, L. y Carrero Díez, L. 200. Aplicación MAXIN para estimar lluvias máximas. http://138.100.95.131/hidraulica/MAXIN_v2/MAXIN/APLICACION/principal.html</p> <p>Linsley, R.Y. y Kohler, M.A. 1988. <i>Hidrología para ingenieros</i>. 2ª edición. McGraw-Hill Interamericana de México. México.</p> <p>Ponce, V. 2004. <i>Engineering Hydrology principles & practices</i>. Prentice Hall, N.Jersey. EEUU.</p> <p>WEB: Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino – Aguas Continentales y Zonas Asociadas. http://www.mma.es/portal/secciones/aguas_continent_zonas_asoc/</p>
Dificultades principales	Puesta al día en las bases de hidrología superficial (en el Grado en Ingeniería Forestal adquiridas en “Hidrología”). Manejo del software HEC-HMS que incorpora numerosas opciones y parámetros.
Glosario	Modelo hidrológico, HEC-HMS, HIDROESTA, Muskingum-Cunge, Puls, calibración.

Bloque 2: Modelamiento Hidráulico de Corrientes	
Carga ECTS	1 ECTS (10 h)
Sumario	<p>El alumno comprende los fundamentos de la dinámica fluvial y los métodos de cálculo que constituyen un modelo hidráulico numérico de un tramo de río, bajo distintos escenarios simplificadores del flujo.</p> <p>Adquiere habilidad para la utilización responsable del paquete informático avanzado IBER para la simulación bidimensional de corrientes.</p>
Temas	<ol style="list-style-type: none"> Principios básicos del flujo en corrientes naturales. <ul style="list-style-type: none"> Tipos de régimen (criterio temporal y espacial). Energía específica y régimen crítico. Flujo Permanente, uniforme y gradualmente variado. <ul style="list-style-type: none"> Implicaciones en la simulación. Modelos 1D vs. 2D: ventajas y limitaciones. Aplicaciones: estudios de inundabilidad siguiendo la normativa española (IPH), proyectos de encauzamientos, presas, etc.
Bibliografía complementaria	<p>Chanson, H. 2004. <i>The Hydraulics of Open Channel Flow: An Introduction</i>. Elsevier. Oxford, Reino Unido.</p> <p>Dingman, S.L. 2009. <i>Fluvial Hydraulics</i>. Oxford University Press. New York, EEUU.</p> <p>Martínez Marín, E. 2001. <i>Hidráulica Fluvial: principios y prácticas</i>. Ed. Bellisco, Madrid.</p> <p>Villón Bejar, M. 2007. <i>Problemas resueltos de Hidráulica de Canales</i>. Ed. Tecnológica de Costa Rica. Cartago, Costa Rica.</p>
Dificultades	Puesta al día en las bases de hidráulica de conducciones abiertas.
Glosario	Modelo hidráulico, IBER.



Bloque 3: Modelamiento Eco-Hidráulico Fluvial	
Carga ECTS	1 ECTS (10 h)
Sumario	<p>El alumno adquiere la capacidad para engarzar con juicio los resultados de una simulación hidráulica fluvial con los criterios biológicos de la biota del ecosistema, y conformar un sistema de evaluación del hábitat acuático.</p> <p>Se aprende el manejo del programa informático IBERHABITAT para evaluar el hábitat fluvial, que es un módulo del software IBER manejado en el Bloque2, y que sirve entre otras cosas para determinar caudales ecológicos con la metodología IFIM.</p>
Temas	<ol style="list-style-type: none"> Restauración fluvial y evaluación del hábitat. <ul style="list-style-type: none"> Fundamentos de Ecología Fluvial. Sistema de simulación del hábitat PHABSIM ("Physical Habitat Simulation System) Simulación Hidráulica. Criterios de preferencia biológica. Modelos de microhábitat. Determinación de Caudales Ecológicos
Bibliografía básica	<p>Diez Hernández, J.M. 2000. <i>Metodologías para la estimación de caudales ecológicos</i>. Publicaciones ETSIIAA nº 43. Universidad de Valladolid. 96 p.</p> <p>WEBS: Metodología IFIM-USGS EEUU. http://www.fort.usgs.gov/products/software/ifim/</p> <p>Programa RHABSIM. TRPA – EEUU. http://www.trpafishbiologists.com/rindex.html</p>
Bibliografía complementaria	<p>González del Tánago, M. y García de Jalón, D. 2007. <i>Restauración de ríos: guía metodológica para la elaboración de proyectos</i>. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.</p> <p>Magdaleno Mas, F. 2005. <i>Caudales ecológicos: conceptos, métodos e interpretaciones</i>. CEDEX – Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, España.</p> <p>WEBS: Software RIVER2D. http://www.river2d.ualberta.ca/description.htm</p>
Dificultades principales	Adoptar una perspectiva dual del sistema fluvial, que integra los aspectos biológicos y los hidráulico-hidrológicos.
Glosario	Ecohidráulica, hábitat acuático, PHABSIM, IFIM, IBERHABITAT.



5. METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases teórico-prácticas en aula con utilización intensiva de programas informáticos.
- Exposiciones teóricas a modo de clases expositivas: se facilita la presentación en formato PPT/PDF.
- Ejercicios prácticos con ordenador en el aula, con soporte directo por parte del profesor. En el aula se plantean inquietudes, y se formulan conclusiones prácticas discutidas en grupo.

6. EVALUACIÓN

- Se ofrece al alumnado, como opcional, el modo de evaluación continua, mediante la realización de un conjunto de tareas a lo largo del curso, que una vez superadas demuestran con solvencia la adquisición de las competencias perseguidas en esta asignatura.

6.1. Evaluación Continua

- El contenido de las tareas y su ponderación en la nota final se indican en la siguiente tabla. La nota de la asignatura se obtiene al 100% como el promedio de las tareas del dossier.
- Para aprobar el dossier es preciso aprobar cada una de las tareas, lo cual se logra obteniendo una nota de 5 puntos sobre 10.

Herramienta	Peso en la NOTA FINAL	Ponderación Tareas
Dossier de Tareas	100%	T1: Ajuste Distribución Caudal Máximo – 20% T2: HMS tránsito en embalse – 10% T3: HMS tránsito en cauce – 10% T4: HMS calibración – 10% T5: IBER simulación básica – 30% T6: PHABSIM aplicación – 20% Total = 100%

Evaluación sobre Pruebas Finales

- El alumno que no apruebe la evaluación continua dispone de las dos convocatorias ordinarias (primera y segunda) para hacerlo. En ese caso, la evaluación se realiza a partir de Pruebas Finales únicamente, y no se tiene en cuenta por tanto las tareas.
- La Prueba Final de cada convocatoria consiste en una serie de cuestiones teórico-prácticas sobre los contenidos del temario.



MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE MONTES - 428

RESTAURACIÓN HIDROLÓGICA- Modo online

ESCENARIO CONTINGENCIA – DOCENCIA ONLINE

1. DATOS DESCRIPTIVOS

No hay cambios, excepto el lógico del sistema de Tutorías, que se realizarán haciendo uso de algunas de las siguientes herramientas.

- Correo electrónico.
- Foro en Moodle.
- Videoconferencia a solicitud del alumnado.

2. IMPORTANCIA EN EL PLAN DE ESTUDIOS – No hay modificaciones

3. DESARROLLO DE COMPETENCIAS – No hay modificaciones

4. OBJETIVOS – No hay modificaciones

5. CONTENIDOS - No hay modificaciones

6. METODOLOGÍA DOCENTE

Se recurrirá a métodos síncronos y asíncronos en función de las circunstancias concretas en cada momento, con objeto de facilitar a los estudiantes el aprendizaje

📁 CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS

- **Transmisión síncrona por Videoconferencia** (p.ej. aplicación *Cisco Webex*, u otra) siguiendo el horario establecido para clases presenciales.
 - Compartimos la pantalla con las presentaciones en Powerpoint y haciendo uso de otros recursos didácticos que puedan resultar adecuados (videos, webs, etc.)
 - Se facilita al alumnado la presentación utilizada en la videoclase convertida a formato PDF (Moodle).
 - También se facilitan documentos de texto con los fundamentos teórico-prácticos detallados (Moodle).
- **Transmisión síncrona y asíncrona mediante Videos Grabados**
 - Se trata de videoclases previamente grabadas y editadas por el profesor en formato de video (MP4).
 - Se facilitan vía Moodle como video en repositorio, o bien como enlace de almacenamiento en la nube.
 - También se facilita la presentación en Powerpoint convertida a formato PDF (Moodle)
 - El alumnado puede visualizar los videos durante las clases siguiendo el horario establecido para las clases presenciales. También lo pueden visualizar después de las clases como parte de su trabajo personal.

7. EVALUACIÓN

- La única modificación es la lógica asociada a la realización de las pruebas finales en modo online, en lugar del modo presencial en el cual se llevan a cabo en el aula. Se trata por tanto de un asunto únicamente tecnológico, y que no cambia en modo alguno los criterios de evaluación ni las instrucciones para la realización de las pruebas que están especificadas en la Guía Docente.
- Se ha diseñado el protocolo para la realización de las pruebas finales de evaluación que se explica a continuación, el cual se aplica al escenario que el alumno no haya aprobado la asignatura siguiendo el sistema de evaluación continua.

Protocolo telemático

- 📁 Realización en modo síncrono mediante videoconferencia (p.ej. la aplicación *Cisco Webex Meetings* u otra), durante la cual el profesorado lleva a cabo un seguimiento permanente para garantizar el proceso.
- 📁 Verificación de identidad: tipo visual, el alumno muestra por cámara su DNI y simultáneamente su rostro.
- 📁 Sistema de seguimiento: para garantizar que la prueba se desarrolla conforme a lo estipulado en la Guía Docente, cada alumno se conecta a la videoconferencia utilizando un dispositivo con cámara que coloca lateralmente, de tal modo que pueda verse su escritorio, el material utilizado, y la pantalla de su ordenador (webcam externa, smartphone, tablet, etc).
- 📁 Se utiliza el Campus Virtual-UVa en modo síncrono como repositorio del documento de la prueba (PDF), el cual tiene que subir el alumno dentro del tiempo establecido para la prueba. De modo complementario, el mismo documento de la prueba se envía por email a los profesores en ese mismo momento.