

GUÍA DOCENTE

Impactos Ambientales de

Obras Hidráulicas

I.- DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura:	Impactos Ambientales de Obras Hidráulicas
Carácter:	Intensificación en Ingeniería Ambiental en Medio Natural
Titulación:	Master en Ingeniería Ambiental
Ciclo:	Postgrado
Departamento:	Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente-UPV
Profesores responsables:	Miguel Rodilla Alamá Julio González del Río Rams

II.- INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

La asignatura de Impacto Ambiental de las Obras Hidráulicas forma parte de la intensificación en Ingeniería Ambiental en medio Natural. Esta asignatura está muy relacionada con todas las de la intensificación y con la asignatura de Evaluación y Corrección de Impactos Ambientales.

III.- VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas/curso
ASISTENCIA A CLASES TEÓRICAS	20
ASISTENCIA A CLASES PRÁCTICAS	10
PREPARACIÓN DE TRABAJOS	17
ESTUDIO PREPARACIÓN CLASES	5
PREPARACIÓN CLASES PRÁCTICAS	5
ESTUDIO PREPARACIÓN DE EXÁMENES	30
REALIZACIÓN DE EXÁMENES	2
ASISTENCIA A TUTORÍAS	5
ASISTENCIA A SEMINARIOS Y ACTIVIDADES	10
TOTAL VOLUMEN DE TRABAJO	104

IV.- OBJETIVOS GENERALES

Los objetivos generales de la asignatura son:

- Permitir al alumno profundizar en los efectos que las distintas obras hidráulicas producen en el ambiente.
- Formar al alumno para que sea capaz de acometer proyectos de minimización y corrección de impactos ambientales en obras hidráulicas.
- Permitir que el alumno sea capaz de establecer y desarrollar los programas de vigilancia ambiental relacionados con las obras hidráulicas.
- Formar al alumno en aspectos ambientales que pueda incorporar a las herramientas que maneje en la toma de decisiones en la gestión de los recursos hídricos.

V.- CONTENIDOS

La asignatura está planteada respecto de tres ejes metodológicos: La teoría, las prácticas de aula y el trabajo grupal. Cada uno de ellos incluye los siguientes contenidos:

Teoría

Unidad Temática I: Introducción

Tema 1.- Impacto y efectos ambientales

Tema 2.- Ecosistema fluvial: estructura y funcionamiento.

Tema 3.- Ecosistemas lacustres: estructura y funcionamiento.

Tema 4.- Los embalses: estructura y funcionamiento.

Tema 5.- Marjales: estructura y funcionamiento.

Tema 6.- Principales obras hidráulicas

Unidad Temática II: Presas y embalses

Tema 7: Impactos aguas arriba de la presa

7.1.- Impactos de Primer Orden sobre Parámetros Clave

- Modificación del Régimen Térmico
- Acumulación de Sedimentos en el Embalse
- Cambios en la Calidad de las Aguas

7.2.- Impactos de Segundo Orden- Cambios en la Producción Primaria

- Plancton y Perifiton
- Crecimiento de Macrófitos Acuáticos
- Vegetación de Ribera

7.3.- Impactos de Tercer Orden sobre la Fauna

- Invertebrados, Peces, Aves y Mamíferos

Tema 8: Impactos aguas abajo sobre Ríos, Llanuras aluviales y Deltas

8.1.- Impactos de Primer Orden sobre Parámetros Clave

- Caudales diarios, estacionales y anuales.
- Calidad de Aguas
- Cambios en la carga de Sedimentos
- Cambios en la morfología del Canal, llanura de inundación, deltas y costas.
- Cambios en la erosión y sedimentación

8.2.- Impactos de Segundo Orden- Cambios en la Producción Primaria

- Plancton y Perifiton
- Crecimiento de Macrófitos Acuáticos
- Vegetación de Ribera
- Vegetación de Deltas y costas

8.3.- Impactos de Tercer Orden sobre la Fauna

- Invertebrados, Peces, Aves y Mamíferos

8.4.- Impactos sobre el Estuario y el ecosistema marino.

Tema 9.- Impactos Socioeconómicos de las Presas y embalses.

Tema 10.- Impactos Acumulativos de las Presas.

Unidad Temática III: Encauzamientos e Ingeniería fluvial

Tema 11: Efectos en el ecosistema de ribera

Tema 12: Cambios en la calidad de las aguas

Unidad Temática IV: Trasvases

Tema 13: Invasiones de especies.

Tema 14: Cambios en la calidad de las aguas.

Unidad Temática V: Medidas Correctoras

Tema 15: Eliminación del efecto barrera para los peces.

Tema 16: Mantenimiento de caudales ecológicos.

Tema 17: Eliminación de la presa: estudio de casos.

Tema 18: Ingeniería fluvial blanda

Tema 19: Mitigación en trasvases.

Unidad Temática VI: Vigilancia Ambiental

Tema 20: Programas de Vigilancia Ambiental

Las prácticas de simulación

Prácticas 1: Estratificación térmica. Eutrofia. Efecto de la anoxia en un embalse

Prácticas 2: Corrección del efecto barrera. Diseño de sistemas de remonte para peces

Prácticas 3: Restauración de remansos y rápidos. Restauración de un sistema fluvial. Área de freza.

Prácticas 4: Restauración de la ribera.

Prácticas 5: Fotointerpretación y su aplicación al PVA

Actividades y Trabajo grupal

El trabajo se desarrollará sobre los temas desarrollados en las prácticas. Se entregará un proyecto en el que los alumnos deberán proponer y diseñar las medidas correctoras más adecuadas para mitigar los impactos que presumiblemente se generarán

VI.- DESTREZAS A ADQUIRIR

En cada unidad temática se plantean las siguientes destrezas a adquirir

Unidad Temática I: Introducción

- Dar a conocer la terminología propia de la disciplina de evaluación del impacto ambiental.
- Analizar la posición y el papel que el hombre tiene en el ecosistema y su situación dentro de la política y estrategias de desarrollo de la Unión Europea.
- Presentarle al alumno el concepto de ecosistema.
- Analizar las semejanzas y diferencias en la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas “tipo” afectados por las obras hidráulicas.
- Plantear someramente cuales son los principales tipos, en función de los efectos, de obras hidráulicas.

Unidad Temática II: Presas y embalses

- Identificar las acciones y perturbaciones que tiene el funcionamiento de una presa. Relacionar las perturbaciones con los efectos.
- Delimitar el ámbito territorial de afección de la presa.
- Valorar los efectos en función de los distintos escenarios que podemos tener.
- Identificar los efectos sobre el ecosistema aguas arriba de la presa.
- Identificar los efectos sobre el ecosistema aguas abajo de la presa.
- Identificar y analizar los efectos sobre la socioeconomía y el patrimonio cultural, consecuencia de la construcción y funcionamiento de una presa.
- Analizar el impacto ambiental consecuencia de los impactos acumulativos de varias presas en una misma cuenca.

Unidad Temática III: Encauzamientos e Ingeniería fluvial

- Comprender las consecuencias ambientales que provocan las actuaciones de ingeniería fluvial.
- Entender los beneficios que conlleva el desarrollo del ecosistema de ribera.
- Analizar la relación existente entre los procesos, la problemática, las soluciones ingenieriles y la ordenación territorial en las llanuras de inundación.

Unidad Temática IV: Trasvases

- Analizar los efectos ambientales en las transferencias intra e intercuenca.
- Estudiar específicamente la problemática de la invasión de especies y de los cambios en la calidad del agua.

- Estudiar las implicaciones bióticas, y socioeconómicas de los cambios en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas como consecuencia de las transferencias.

Unidad Temática V: Medidas Correctoras

- Conocer las medidas correctoras de uso común en la mitigación y corrección de impactos ambientales de obras hidráulicas.
- Ser capaz de diseñar las medidas correctoras adaptándolas al ecosistema concreto y al tipo de obra hidráulica específica.

Unidad Temática VI: Vigilancia Ambiental

- Permitir que el alumno sea capaz de desarrollar un programa de vigilancia ambiental que permita conocer el alcance real de los impactos evaluados en un proyecto.
- Conocer los principales indicadores ambientales que puede utilizar para el seguimiento de cada tipo de acciones-perturbaciones-efectos.

VII.- HABILIDADES SOCIALES

Instrumentales

- Capacidad de análisis crítico y síntesis.
- Capacidad para organizar y planificar.
- Uso adecuado de términos científico-técnicos.
- Capacidad para manejar textos legales en el contexto de medio ambiente.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Capacidad de gestión de la información.
- Toma de decisiones.

Personales

- Capacidad de trabajo en equipo de carácter multidisciplinar.
- Capacidad de trabajo en contexto internacional.
- Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.
- Habilidades en las relaciones interpersonales.
- Razonamiento crítico.
- Compromiso ético.

Sistémicas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Habilidad para aprender y trabajar de forma autónoma.

- Adaptación a nuevas situaciones.
- Creatividad. Capacidad para explorar nuevas soluciones.
- Liderazgo. Iniciativa y espíritu emprendedor.
- Motivación por la calidad.

VIII.- TEMARIO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL

Tema	Título y contenido	Número de horas de clase
1	Impacto y efectos ambientales	2
2	Ecosistema fluvial: estructura y funcionamiento	
3	Ecosistemas lacustres: estructura y funcionamiento	
4	Los embalses: estructura y funcionamiento	
5	Marjales: estructura y funcionamiento	
6	Principales obras hidráulicas	
7	Impactos aguas arriba de la presa	2
7.P1	Estratificación térmica. Eutrofia. Efecto de la anoxia en un embalse	2
8	Impactos aguas abajo sobre Ríos, Llanuras aluviales y Deltas	3
9	Impactos Socioeconómicos de las Presas y embalses.	2
10	Impactos Acumulativos de las Presas	1
11	Efectos en el ecosistema de ribera	1
12	Cambios en la calidad de las aguas	1
13	Invasiones de especies.	1
14	Cambios en la calidad de las aguas	1
15	Eliminación del efecto barrera para los peces.	1
15.P2	Corrección del efecto barrera. Diseño de sistemas de remonte para peces	2
16	Mantenimiento de caudales ecológicos	1
17	Eliminación de la presa: estudio de casos.	1
18	Ingeniería fluvial blanda	1
18.P3	Restauración de remansos y rápidos. Restauración de un sistema fluvial. Área de freza.	2
18.P4	Restauración de la ribera	2
19	Mitigación en trasvases	1
20	Programas de Vigilancia Ambiental	1
20.P5	Fotointerpretación y su aplicación al PVA	2

IX.- BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

Bibliografía básica:

Bergkamp, G., McCartney, M., Dugan, P., McNeely, J. y Acreman, M. 2000. WCD Thematic Review Environmental Issues II.1 Dams, Ecosystem Functions and Environmental Restoration. Prepared for the World Commission on Dams (WCD) <http://www.damsreport.org/docs/kbase/thematic/tr21main.pdf> [Consulta: 20 de noviembre de 2003]

Brookes, A. 1988. Channelized rivers: perspectives for environmental management. West Sussex (England): John Wiley & Sons Ltd. 326 p.

González del Tanago, M. y García de Jalón Lastra, D. 2001. Restauración de ríos y riberas. Madrid: Fundación Conde del Valle de Salazar: Mundi-Prensa

Jobin, W. 1999. Dams and disease: ecological design and health impacts of large dams, canals and irrigation systems. London and New York : E & FN Spon

Newbury, R.W., Gaboury, M.N. 1993. Stream analysis and fish habitat design. A field manual. British Columbia (Canadá): Newbury Hydraulics Ltd. 256 p.

Petts, G. y Calow, P. 1997. River restoration: Selected extracts from the rivers handbooks. Oxford : Blackwell Scientific, cop.

Petts, G.E. 1988. Impounded rivers: Perspectives for ecological management. West Sussex (UK): John Wiley & Sons Ltd. 326 p..

Stiling, P. 1999. Ecology: theories and applications. 3rd ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, cop.

Bibliografía complementaria:

Martín Cantarino, C. 1999. El estudio de impacto ambiental: una introducción. Alicante: Universidad de Alicante, D.L.

Martin, J.L. y McCutcheon, S.C. 1999. Hydrodynamics and transport for water quality modelling. Boca Raton: Lewis, cop. 794 p.

Ministerio de Medio Ambiente. 1996. Embalses y medio ambiente. Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas y Comité Técnico de Medio Ambiente del Comité Nacional Español de Grandes Presas. - Madrid

Petts, G. y Calow, P. 1996. River biota: Diversity and dynamics. Oxford: Blackwell Scientific, cop.

Petts, J. 1999. Handbook of environmental impact assessment. Vol. 1: Environmental impact assessment process, methods and potential. Oxford (UK): Blackwell Science Ltd. 484 p

Petts, J. 1999. Handbook of environmental impact assessment. Vol. 2: Environmental impact assessment in practice: Impact and limitations. Oxford (UK): Blackwell Science Ltd. 450 p.

Petts, J., Eduljee, G. 1994. Environmental impact assessment for waste treatment and disposal facilities. Chichester: John Wiley. 485 p.

Ryding, S-O y Rast, W. 1992. Control de la eutrofización en lagos y pantanos. Madrid: Pirámide: UNESCO, D.L. 375 p.

Smith, R.L. y Smith T.M. 2000. Ecología. Madrid: Addison-Wesley, cop.

Thornton, K.W, Kimmel, B.L, y Payne, F.E. 1990. Reservoir limnology: Ecological perspectives. New York: John Wiley & Sons, cop.

X.- METODOLOGÍA

El **método de enseñanza** representa un conjunto de técnicas, medios y actividades adecuadamente coordinados para dirigir el aprendizaje del alumno hacia la consecución de unos determinados objetivos. La enseñanza de la asignatura Impacto Ambiental de las Obras Hidráulicas pretende conseguir sus objetivos mediante una serie de actividades y estrategias, como son

La clase de teoría

Para impartir los conocimientos teóricos se recurrirá a clases magistrales utilizando los medios disponibles en el Aula (pizarra, transparencias, proyección de presentaciones Power Point). En cada una de ellas se intentará tener claridad y orden en la exposición, delimitar lo fundamental de lo accesorio, establecer en los primeros minutos de la clase las líneas generales del tema, situándolo en el contexto del programa mediante un breve comentario que lo relacione con lo expuesto en la clase precedente y antes de finalizar la clase realizar un breve resumen o recapitulación que fije los puntos fundamentales que han sido tratados.

Todos los conceptos teóricos siempre serán ejemplarizados con un caso práctico o con un problema real de los impactos ambientales ocasionados por las obras hidráulicas ocurridos en distintos lugares del mundo pero haciendo especial hincapié en los ejemplos españoles, donde el estudiante vea que esos conocimientos son fundamentales.

En todas las clases se organizarán actividades para los alumnos que fomenten su participación, utilizando generalmente técnicas de grupo. El aprendizaje cooperativo (aprendiendo con otros) resulta más ameno para los alumnos y puede resultar muy útil para aquellos con un nivel más bajo de concentración.

La clase práctica

Las prácticas de aula han consistido en abordar los distintos temas con casos reales siempre trabajando en grupo para que el alumno conozca la utilidad de aquello que se estudia, lo cual va a mejorar mucho el aprendizaje. Las prácticas preparadas, todas ellas de laboratorio de simulación (informática), son:

Prácticas 1: Estratificación térmica. Eutrofia. Efecto de la anoxia en un embalse

Prácticas 2: Corrección del efecto barrera. Diseño de sistemas de remonte para peces

Prácticas 3: Restauración de remansos y rápidos. Restauración de un sistema fluvial. Área de freza.

Prácticas 4: Restauración de la ribera.

Prácticas 5: Fotointerpretación y su aplicación al PVA

Trabajo de curso

Un instrumento didáctico con grandes posibilidades es la realización de trabajos de curso. Por una parte, ayudan a conectar los conocimientos aprendidos tanto en las clases teóricas como prácticas con los problemas reales.

Por otra parte, si los trabajos se abordan en equipo, se estimula la capacidad de organización y de comunicación de los estudiantes, lo que forma parte de los objetivos de la docencia.

La realización de trabajo de curso es una herramienta que se utilizará en la asignatura debido a la necesidad de que el alumno ponga en práctica los conocimientos adquiridos en un caso particular, la tutorización de los trabajos se lleva a cabo en las tutorías y en las clases prácticas.

Las tutorías

Las tutorías programadas están relacionadas con las actividades y el trabajo en grupo. Se realizarán sesiones de 1 hora por grupo y parte del trabajo.

XI.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La asignatura se evaluará por la combinación de dos pruebas:

- Examen de conocimientos, realizado por escrito al final del periodo lectivo, que supondrá el 40% de la nota final.
- Los trabajos en grupo se valorarán como el 60% de la nota final. Estos trabajos se desarrollan a partir de las cinco sesiones prácticas.

Las actividades planificadas que el estudiante deba realizar fuera de la asistencia presencial serán coordinadas entre las distintas materias del master y bajo la supervisión de la Comisión de Coordinación Académica del Master.