



GUÍA DE LA ASIGNATURA:
PRESAS Y APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS



Presa del Negatín, río Guadiana Menor, (provincia de Granada)

5º Curso de la Titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

CURSO ACADÉMICO 2011-2012

Profesor Coordinador

Dr. Ing. Fernando Delgado Ramos

ÍNDICE

1. PRESENTACIÓN	4
2. INFORMACIÓN GENERAL	5
2.1 INFORMACIÓN DE LA ASIGNATURA.....	5
2.2 SOBRE LOS PROFESORES	9
2.3 FICHA PERSONAL DEL ALUMNO	13
3. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA	15
4. COMPETENCIAS Y DESTREZAS	16
5. CONOCIMIENTOS PREVIOS	17
6. COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN	18
7. TEMARIO	19
7.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA	19
7.2 CONTENIDO DEL TEMARIO	20
8. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL	20
9. METODOLOGÍA.....	25
9.1 METODOLOGÍA GENERAL DE LA ASIGNATURA	25
9.2 COMPROMISO DEL PROFESOR	27
9.3 COMPROMISO DEL ALUMNO	28
9.4 TRABAJO AUTÓNOMO DEL ALUMNO.....	29
10. CRITERIOS DE EVALUACIÓN	30
11. INSTRUCCIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS	34
12. ATENCIÓN PERSONAL DEL PROFESOR	36
13. BIBLIOGRAFÍA	38
13.1 BIBLIOGRAFÍA BÁSICA	38
13.2 BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA	38

1. PRESENTACIÓN

Un objetivo básico de la Universidad es la formación de un alumno interactivo, reflexivo, crítico, que construya su propio conocimiento con el apoyo del docente y de sus compañeros, profesionalmente competente y capaz de potenciar su esfuerzo mediante el trabajo en equipo.

Para alcanzar este objetivo se precisa una cuidadosa planificación que integre las variables relevantes del proceso de enseñanza-aprendizaje y que suministre al profesor y alumnos la información necesaria acerca de lo que se trata de conseguir, cómo lograrlo y de qué modo se van a verificar los resultados, acrecentando con ello la motivación de los alumnos y reforzando el papel facilitador del profesor.

Esta Guía contiene información sobre contenidos, objetivos, actividades, metodología, criterios de evaluación y otros asuntos de interés para los alumnos que cursan la asignatura de **PRESAS Y APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS**, en 5º curso de la **E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Granada**. Examínela atentamente pues en ella se basa gran parte del trabajo del curso. Si tiene dificultades para interpretar alguna cuestión o desea información complementaria, no dude en solicitarla de su profesor.

El autor de la presente Guía quiere agradecer la ayuda recibida en la elaboración de la misma de su compañero, el profesor D. Miguel Ortega; y muy especialmente la magnífica labor de formación realizada por el profesor D. Salvador Camacho que nos ha enseñado a elaborar estas guías, pero sobre todo, que ha sabido “reactivar” nuestro entusiasmo por mejorar cada día nuestro trabajo docente.

Son bienvenidas las sugerencias que permitan mejorar esta Guía, envíelas a la dirección fdelgado@ugr.es.

2. INFORMACIÓN GENERAL

En esta sección se proporciona al alumno información general sobre la asignatura, sobre los profesores y sobre la ficha personal que deben rellenar los alumnos.

2.1 INFORMACIÓN DE LA ASIGNATURA

INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre	Presas y Aprovechamientos Hidroeléctricos
Carácter	Obligatoria (segundo ciclo)
Créditos totales	4.5 (45 horas)
Créditos teóricos	2 (20 horas)
Créditos prácticos	2.5 (25 horas)
Curso	5º
Cuatrimestre	1º
Centro	ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Departamento	Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica
Área de Conocimiento	Ingeniería Hidráulica

5º CURSO. GRUPO A					
1º CUATRIMESTRE. AULA 101					
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
8´30 - 9´30					
9´30 - 10´30		EDIFICACION		D. SUELOS	Pr. D. SUELOS Gr 1
10´30 - 11´30		I. COSTAS	O.G.P.	Pr. O.G.P.	Pr. D. SUELOS Gr 1
11´30 - 12´30		I. COSTAS	O.G.P.	Pr. O.G.P.	PUENTES
12´30 - 13´30	PRESAS A. H.		Pr. EDIFICACION	Pr. PRESAS A. H.	Pr. PUENTES
13´30 - 14´30	Pr. I. COSTAS		Pr. EDIFICACION	Pr. PRESAS A. H.	Pr. PUENTES
15´30 - 16´30					
16´30 - 17´30					
17´30 - 18´30				Pr. D. SUELOS Gr 2	
18´30 - 19´30				Pr. D. SUELOS Gr 2	
19´30 - 20´30					
20´30 - 21´30					

5º CURSO. GRUPO B					
1º CUATRIMESTRE. AULA 102					
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
8´30 - 9´30					TEC. INFORM.
9´30 - 10´30					TEC. INFORM.
10´30 - 11´30			CÁLCULO A.	Pr. D. SUELOS Gr 2	TEC. INFORM.
11´30 - 12´30			CÁLCULO A.	Pr. D. SUELOS Gr 2	Pr. D. SUELOS Gr 1
12´30 - 13´30		CÁLCULO A.			Pr. D. SUELOS Gr 1
13´30 - 14´30			TEC. INFORM.		
15´30 - 16´30		Pr. TRANSP. URB.	Pr. EDIFICACION		PRACT. F. C.
16´30 - 17´30		EDIFICACION	Pr. EDIFICACION	D. SUELOS	Pr. PRACT. F. C.
17´30 - 18´30	PRESAS A. H.	Pr. PRACT. F. C.	O.G.P.	Pr. O.G.P.	PUNTES
18´30 - 19´30		Pr. PRACT. F. C.	O.G.P.	Pr. O.G.P.	Pr. PUNTES
19´30 - 20´30	TRANSP. URB.			Pr. PRESAS A. H.	Pr. PUNTES
20´30 - 21´30	TRANSP. URB.			Pr. PRESAS A. H.	

INFORMACIÓN ESPECÍFICA

Fechas de los exámenes

Convocatoria extraordinaria (diciembre)	9 de diciembre de 2011
Convocatoria ordinaria (febrero)	16 de febrero de 2012
Convocatoria extraordinaria (septiembre)	3 de septiembre de 2012

2.2 SOBRE LOS PROFESORES

En el curso académico 2.011/2.012 la asignatura de **Presas y Aprovechamientos Hidroeléctricos** va a ser impartida por los siguientes profesores:

- **D. Fernando Delgado Ramos** es el coordinador de la asignatura. También es coordinador de la asignatura de **Obras y Aprovechamientos Hidráulicos y Energéticos**, (3º curso) y colabora en la de **Planificación, Diseño, Gestión y Seguridad de Obras Hidráulicas**, (5º curso).
- **D. Juan Antonio García Molina**. También colabora en la asignatura de **Obras y Aprovechamientos Hidráulicos y Energéticos**, (3º curso) y en la de **Planificación, Diseño, Gestión y Seguridad de Obras Hidráulicas**, (5º curso).
- **D. Germán Ríos García**. También colabora en la asignatura de **Obras y Aprovechamientos Hidráulicos y Energéticos**, (3º curso); aunque su docencia principal se desarrolla en la E.T.S. de Arquitectura.
- **D. José Antonio Moreno Pérez**. También colabora en la asignatura de **Ingeniería Hidráulica e Hidrológica** (2º curso) y en **Obras y Aprovechamientos Hidráulicos y Energéticos**, (3º curso)
- **D. Antonio Moñino Ferrando**.
- **Dña. Elena Sánchez Badorrey**

D. Fernando Delgado Ramos, es Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad de Granada.

Su trabajo científico-técnico trata de abarcar el amplio y complejo mundo de las obras hidráulicas para poder alcanzar una visión ingenieril de todo el conjunto. Comenzó trabajando como Ingeniero Jefe de la Unidad de Asistencia Técnica a la Dirección de la Presa del Portillo, (río Castril, Granada) y desde entonces le apasionan estos temas. Desde que se dedica en exclusiva a la Universidad ha trabajado e investigado en temas muy diversos: instalaciones de riego, gestión integral del agua, aprovechamientos hidroeléctricos, aspectos legales de las obras hidráulicas, explotación de presas, usos alternativos de los embalses, etc. pero

su principal línea de investigación se centra en la Seguridad y Análisis de Riesgos en Presas, sobre todo en lo relativo a la Erosión Interna en Presas de Materiales Suelos. Sobre este tema trabaja junto a otros investigadores de la Universidad Politécnica de Valencia, de la Universidad de Aquisgrán, (Alemania) y de la Universidad de Wollongong, (Australia) en un trabajo en equipo muy interesante.

Pertenece al Grupo de Investigación MITA, especializado en el ciclo integral del agua, es miembro de la Sociedad Española de Presas y Embalses, de la Asociación de Ingenieros de Caminos, vocal colaborador del Comité Nacional Español de Grandes Presas, vocal español en la *Internacional Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering*, miembro del *European Working Group on Internal Erosion* y asesor técnico de diferentes empresas de ingeniería. Es autor de publicaciones en revistas científicas y congresos de reconocido prestigio.

Comenzó como Profesor Asociado a Tiempo Parcial en 1.994 y en la actualidad es Profesor Contratado Doctor a Tiempo Completo.

D. Juan Antonio García Molina, es Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Politécnica de Madrid y Licenciado en Derecho por la Universidad de Granada.

Comenzó trabajando en la empresa constructora en la oficina técnica de obra y como apoyo a la Delegación en el estudio de ofertas tanto de carreteras como de obras hidráulicas varias. Desde 1995 es funcionario de la Junta de Andalucía, actualmente es Jefe del Servicio de Infraestructuras de la Dirección Provincial de Granada de la Agencia Andaluza del Aguad, perteneciente a la Consejería de Medio Ambiente. Realiza labores de coordinación y dirección de proyectos y obras hidráulicas dentro de las competencias de auxilio a los Ayuntamientos en materia de abastecimiento, saneamiento y depuración y en materia de encauzamientos urbanos para la prevención de avenidas en los núcleos urbanos de la provincia de Granada.

Es Profesor Asociado a Tiempo Parcial desde 2004.

D. Germán Ríos García es Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad de Granada.

Actualmente trabaja como Jefe de Servicio de Comisaría de Aguas de la Agencia Andaluza del Agua en Granada. Dentro de la Administración, ha trabajado como Director de Obra en la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento en Madrid, como Director de Programa en el Laboratorio Central de Estructuras del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), y como Jefe de Servicio de Calidad de las Aguas en la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir en Sevilla. Dentro de su trabajo en el área hidráulica, se ha dedicado a Gestión del Agua en sus diversos aspectos y a proyecto y construcción de encauzamientos y obras hidráulicas de diversos tipos.

En la Universidad, anteriormente ha impartido durante 4 años la Asignatura de Ferrocarriles en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Obras Públicas, y actualmente imparte también las asignaturas “Instalaciones Urbanas” y “Ampliación de Instalaciones” en la ETS Arquitectura de la Universidad de Granada.

D. José Antonio Moreno Pérez, es Doctor Ingeniero Agrónomo por la Universidad de Córdoba.

Los estudios de doctorado se centraron en el dimensionado e hidrología de embalses, así como importantes aspectos de la tesis doctoral. Amplió conocimientos en hidrología y sensores remotos en el manejo de cuencas, en la Universidad de Bangor (Gran Bretaña).

Sus comienzos en el campo de la ingeniería se iniciaron en la empresa AYESA, donde participó, entre otros, en la redacción del Plan Hidrológico Nacional, en el Estudio de Viabilidad de Presas en las Alpujarras Granadinas y en el Canal de Aragón y Cataluña. Como consultor privado ha realizado entre otros, el Estudio de Avenidas e Inundaciones del Río Barbate, y el proyecto de Dimensionado e Hidrología de la Presa del Río Aceituno (Cáceres). Actualmente es director de ingeniería de Megabionergía SL y PROTOGES SL, empresas especializadas en integración de energías renovables, destacando el abastecimiento de agua con energías renovables. Trabaja en I+D en energías renovables, estructuras metálicas e hidrología en las citadas empresas, siendo autor de desarrollos patentados en estas materias, participando como proyectista y director de obra en numerosos proyectos de energías renovables.

Es profesor a tiempo parcial del Departamento de Estructuras e Ingeniería Hidráulica desde el año 2008.

D. Antonio Moñino Ferrando, es Doctor en Ciencias por la Universidad de Granada.

En 1996 se incorpora al Laboratorio de Hidráulica de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (Granada), participando en estudios en modelo reducido de obras hidráulicas con aplicación a aliviaderos, desagües y estructuras terminales (presas de Jándula, Giribaile, Nacimiento, Río de Oro, Portillo). Los trabajos se prolongan hasta 2000, incluyendo el estudio de la solución final del aliviadero de la presa de Rules (Granada) desarrollado a pie de obra durante 1998, y el estudio de mejoras en los deflectores de los desagües de fondo de la presa de Iznájar. Se une en 2000 al Grupo de Puertos y Costas de la Universidad de Granada (TEP-209), donde se consolida como investigador en líneas relativas a la generación de oleaje, dinámica de fluidos y procesos de transporte litorales y continentales, circulación atmosférica, etc. Es responsable técnico del Laboratorio de Hidráulica de la ETSICCP de la UGR, habiendo diseñado y/o instalado y puesto a punto el canal basculante (2002), canal de generación ola-corriente (2004), tanque de oleaje direccional (2005), tanque de difusión (2008), nuevo sistema de generación multidireccional (2010). Ha diseñado y construido para la Universidad de Santiago de Compostela un canal de oleaje semejante al de la UGR (2006). Autor de artículos en revistas y congresos de prestigio reconocido, ha participado en más de 20 proyectos de investigación y ha redactado más de 30 informes científicos y técnicos. Es profesor responsable de la Unidad Docente Métodos Experimentales del Máster Oficial en Hidráulica Ambiental de la Universidad de Granada (Mención de Calidad desde 2007), y colaborador docente desde 2003 en la titulación de Ingeniería Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la UGR en asignaturas adscritas al Área de Ingeniería Hidráulica. Es Profesor Ayudante Doctor adscrito al Área de Ingeniería Hidráulica de la Universidad de Granada desde 2009.

2.3 FICHA PERSONAL DEL ALUMNO

Durante el desarrollo de la asignatura se trabajará con la plataforma SWAD de la Universidad de Granada (<http://swad.ugr.es>). Cada alumno debe darse de alta en dicha plataforma, (si no lo ha hecho en cursos anteriores), y posteriormente el profesor le dará de alta en nuestra asignatura.

Una vez que el profesor le ha dado de alta, usted deberá crear su propia contraseña de acceso a la plataforma SWAD y complementar el contenido de la ficha que se encuentra en dicha plataforma durante las dos primeras semanas de curso.

Asimismo, solicite su cuenta de correo electrónico institucional (login@correo.ugr.es) si no dispone de ella. Para ello puede seguir los siguientes pasos:

1. Acceda a la página web de la Universidad de Granada <http://www.ugr.es>.
2. Haga clic en *acceso identificado*.
3. Seleccione la opción de *alumno*.
4. Introduzca su DNI y su contraseña (4 dígitos).
5. En la siguiente pantalla, haga clic en CSIRC (parte inferior).
6. Haga clic en *correo electrónico*.
7. Introduzca el *login* (nombre de acceso, p. ej.: Antonio) con minúsculas. Este nombre será el que se solicite como usuario cuando acceda posteriormente a su cuenta de correo electrónico.
8. Introduzca la contraseña con minúsculas. Recuérdela para comprobar posteriormente su cuenta de correo electrónico.
9. Pulse aceptar.

10. Si la cuenta se ha creado correctamente, ya dispondrá usted de correo electrónico. En caso de no ser así, lo más probable es que el *login* (nombre de acceso) que ha elegido ya esté siendo usado por otra persona. Varíe el *login* (nombre de acceso)
11. Una vez creada la cuenta, su nueva dirección de correo electrónico será login@correo.ugr.es.
12. Para consultar su correo puede acceder desde la página de la Universidad de Granada.
13. Pulse en Webmail (parte inferior de la pantalla).
14. Pulse en alumno e introduzca su *login* (nombre de acceso) y su contraseña.
15. Una vez que ha accedido al correo podrá consultar correos entrantes o enviar nuevos.
16. Si tiene dudas consulte con el profesor.

La plataforma SWAD le permitirá al alumno consultar sus calificaciones, convocatorias de exámenes, avisos, grupos de prácticas, temario, descarga de exámenes tipo, etc. por lo tanto **es fundamental para el correcto seguimiento del curso.**

Es imprescindible darse de alta en SWAD y cumplimentar la ficha, no olvidando poner una fotografía adecuada.

IMPORTANTE: en el plazo de 1 mes después del comienzo del curso, aquellos alumnos que no hayan cumplimentado adecuadamente su ficha serán dados de baja del acceso SWAD a la asignatura.

3. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Cuando concluya el desarrollo de esta asignatura se espera que **usted sea capaz de:**

1. Conocer con mayor profundidad las distintas tipologías de presas y su justificación
2. Entender la importancia y problemática de cada uno de los trabajos relacionados con el diseño, construcción y explotación de presas
3. Conocer con bastante detalle la normativa técnica aplicable a cada tipo de presa
4. Diseñar y predimensionar distintos tipos de presas y aprovechamientos hidroeléctricos
5. Encontrar información de interés y calidad técnica sobre temas relacionados con las presas y aprovechamientos hidroeléctricos
6. Mejorar su capacidad de crítica técnica en temas relacionados con las presas y aprovechamientos hidroeléctricos
7. Tener mayor capacidad de autoaprendizaje y perder el miedo a enfrentarse a problemas y retos menos definidos y más complejos que los habituales en cursos anteriores de la carrera
8. Mejorar la capacidad de análisis y síntesis de grandes cantidades de información, entendiendo y recordando los conceptos fundamentales y sabiendo dónde y cómo buscar el resto de información que se necesite
9. Manejar adecuadamente las distintas unidades usadas habitualmente en ingeniería así como su lenguaje técnico.
10. Conocer las limitaciones de su propio conocimiento para saber cuándo es preciso acudir a métodos de diseño o cálculo más avanzados o cuándo se debe reclamar la ayuda de otros especialistas. (Nota: en la vida profesional también es muy importante saber cuándo uno no sabe lo suficiente y a quién debe preguntar o acudir)

4. COMPETENCIAS Y DESTREZAS

Según se establece en el “proyecto ANECA para diseño de Títulos de Grado de Ingeniería Civil” (marzo, 2005), el perfil profesional de la Ingeniería Civil debe ser acorde con el mercado y las sociedades europeas. A continuación se detalla el conjunto de competencias que usted habrá desarrollado cuando finalice el curso:

1. Incremento de los conocimientos generales básicos para el desarrollo de las competencias profesionales de un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
2. Capacidad de aprender y de aplicar la teoría a la práctica, tanto en temas de investigación como de consultoría.
3. Capacidad de resolver problemas y adopción rápida de decisiones.
4. Capacidad de síntesis y de crítica, así como de actuación frente a situaciones complejas (p. ej.: aquellas en las que se dispone de poca información).
5. Ser capaz de aplicar las nuevas tecnologías a las obras hidráulicas.

5. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se considera recomendable haber superado los estudios del primer ciclo en especial las asignaturas de:

- Geología
- Geomorfología
- Materiales de Construcción
- Mecánica del Suelo y Rocas
- Ingeniería Hidráulica e Hidrología
- Teoría de Estructuras.

Puesto que esta asignatura se concibe como una profundización en los conocimientos impartidos en la asignatura de **OBRAS Y APROVECHAMIENTOS HIDRÁULICOS Y ENERGÉTICOS**, es **imprescindible** haber superado dicha asignatura para cursar ésta

6. COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN

Aunque la asignatura de Presas y Aprovechamientos Hidroeléctricos es de 5º curso, indicamos algunas asignaturas optativas de varios cursos que son recomendables como complementos de formación y profundización:

Optativas:

- **Hidrología Superficial y Subterránea.** (3º curso, 4.5 créd., Optativa)
- **Hidráulica Fluvial.** (4º curso, 4.5 créd., Optativa)
- Planificación de Sistemas Energéticos. (4º curso, 4.5 créd., Optativa)
- Sistema Hídrico en la Ordenación del Territorio. (4º curso, 6 créd., Optativa)
- Planificación y Gestión de Empresas de Aguas y Residuos. (5º curso, 4.5 créd., Optativa)
- **Planificación, Diseño, Gestión y Seguridad en Obras Hidráulicas.** (5º curso, 7.5 créd., Optativa)

Las asignaturas destacadas en negrita están adscritas al Área de Conocimiento de Ingeniería Hidráulica. Para quien quiera tener una sólida formación en materia de Obras Hidráulicas se recomienda cursar las asignaturas optativas antes mencionadas y el realizar en 5º curso un Proyecto de Fin de Carrera sobre esta temática.

7. TEMARIO

7.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

Las presas son unas de las obras hidráulicas de mayor envergadura y complejidad técnica. En España se han construido presas a lo largo de casi toda la historia, pero muy especialmente en la segunda mitad del siglo XX, situando a nuestro país entre lo primeros del mundo en número de grandes presas en explotación.

En lo que llevamos de siglo XXI ha disminuido el ritmo de construcción de nuevas presas en España, pero se presentan problemas técnicos muy importantes como la conservación y explotación de las existentes; su adecuación a las crecientes exigencias de seguridad y respeto del medio ambiente; así como la posibilidad de trabajo en países en vías de desarrollo.

Es por ello que los futuros ingenieros de caminos se van a encontrar en muchas ocasiones con problemas incluso más complejos de resolver que los de otras épocas y por ello precisan de una formación básica muy bien asentada.

El antiguo Plan de Estudios de 1989 contenía la asignatura de PRESAS con 6 créditos, como optativa de 5º curso, en el nuevo Plan de Estudios de 2.002 se consideró conveniente que la Escuela de Granada se significase, entre otros detalles, por ofrecer la formación en esta disciplina a todos los estudiantes transformando la asignatura en obligatoria, aunque reduciendo su carga docente a 4.5 créditos.

Esta asignatura pretende profundizar en los conocimientos adquiridos en la de Obras y Aprovechamientos Hidráulicos y Energéticos, pero de una forma lo más práctica posible.

7.2 CONTENIDO DEL TEMARIO

TEMA	TÍTULO	PROF 1	PROF 2	PRAC.	EXAM.
1	Tipología de Presas	FDR	FDR	SI	
2	Las Presas y el Terreno	JAMP	JAMP		SI
3	Cálculo de Presas	GRG	GRG	SI	
4	Criterios de proyecto de Balsas	JAGM	JAGM		SI
5	Diseño de Aliviaderos	AMF	AMF	SI	
6	Construcción de Presas	FDR	FDR		SI
7	Auscultación de Presas	JAGM	JAGM		SI
8	Gestión de la calidad en embalses	ESB	ESB		SI
9	Seguridad de Presas	FDR	FDR		SI
10	Aspectos medioambientales	JAGM	JAGM		SI
11	Estudios de viabilidad de Aprov. Hidroel.	JAGM	JAGM		SI
PRAC	Viaje de Prácticas	FDR	JAGM	SI	

8. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL

El plan de trabajo que se presenta para el desarrollo de la asignatura se esquematiza a continuación. Los Profesores desean destacar que ese plan es una estimación realista basada en la experiencia de otros años, pero que, debido a la disposición particular de las fechas no laborables, al número de alumnos, al desarrollo de las clases, etc., dicho plan puede experimentar alteraciones.

SEPTIEMBRE-OCTUBRE:

FECHA	TEMA	A	B
26-sep-01	Presentación del curso	JAGM	JAGM
29-sep-11	1.- Tipología de Presas (PRAC.)	FDR	FDR
29-sep-11	1.- Tipología de Presas (PRAC.)	FDR	FDR
03-oct-01	1.- Tipología de Presas (PRAC.)	FDR	FDR
06-oct-11	2.- Las Presas y el Terreno	JAMP	JAMP
06-oct-11	2.- Las Presas y el Terreno	JAMP	JAMP
10-oct-01	2.- Las Presas y el Terreno	JAMP	JAMP
13-oct-11	2.- Las Presas y el Terreno	JAMP	JAMP
13-oct-11	2.- Las Presas y el Terreno	JAMP	JAMP
17-oct-01	4.- Criterios Proyecto de Balsas	JAGM	JAGM
20-oct-11	3.- Cálculo de Presas (PRAC.)	GRG	GRG
20-oct-11	3.- Cálculo de Presas (PRAC.)	GRG	GRG
24-oct-01	4.- Criterios Proyecto de Balsas	JAGM	JAGM
27-oct-11	3.- Cálculo de Presas (PRAC.)	GRG	GRG
27-oct-11	3.- Cálculo de Presas (PRAC.)	GRG	GRG

NOVIEMBRE:

03-nov-11	6.- Construcción de Presas	FDR	FDR
03-nov-11	6.- Construcción de Presas	FDR	FDR
07-nov-01	3.- Cálculo de Presas (PRAC.)	GRG	GRG
10-nov-11	5.- Diseño de Aliviaderos (PRAC.)	AMF	AMF
10-nov-11	5.- Diseño de Aliviaderos (PRAC.)	AMF	AMF
14-nov-01	6.- Construcción de Presas	FDR	FDR
17-nov-11	5.- Diseño de Aliviaderos (PRAC.)	AMF	AMF
17-nov-11	5.- Diseño de Aliviaderos (PRAC.)	AMF	AMF
21-nov-01	8.- Gestión de la calidad en embalses	ESB	ESB
24-nov-11	5.- Diseño de Aliviaderos (PRAC.)	AMF	AMF
24-nov-11	5.- Diseño de Aliviaderos (PRAC.)	AMF	AMF
28-nov-01	8.- Gestión de la calidad en embalses	ESB	ESB
03-nov-11	6.- Construcción de Presas	FDR	FDR

DICIEMBRE:

01-dic-11	5.- Diseño de Aliviaderos (PRAC.)	AMF	AMF
01-dic-11	5.- Diseño de Aliviaderos (PRAC.)	AMF	AMF
05-dic-01	punteo de la Constitución		
08-dic-11	FESTIVO		
08-dic-11	FESTIVO		
12-dic-01	8.- Gestión de la calidad en embalses	ESB	ESB
15-dic-11	7.- Auscultación de Presas	JAGM	JAGM
15-dic-11	7.- Auscultación de Presas	JAGM	JAGM
19-dic-01	NAVIDAD		
22-dic-11	NAVIDAD		
22-dic-11	NAVIDAD		
26-dic-01	NAVIDAD		
29-dic-11	NAVIDAD		
29-dic-11	NAVIDAD		

ENERO:

09-ene-02	9.- Seguridad de Presas	FDR	FDR
12-ene-12	9.- Seguridad de Presas	FDR	FDR
12-ene-12	9.- Seguridad de Presas	FDR	FDR
16-ene-02	9.- Seguridad de Presas	FDR	FDR
19-ene-12	11.- Aprovechamientos Hidroeléctricos	FDR	FDR
19-ene-12	11.- Aprovechamientos Hidroeléctricos	FDR	FDR
23-ene-02	10.- Aspectos medioambientales	JAGM	JAGM
26-ene-12	PRAC. VIAJE DE PRÁCTICAS	FDR	JAGM
26-ene-12	PRAC. VIAJE DE PRÁCTICAS	FDR	JAGM
09-ene-02	9.- Seguridad de Presas	FDR	FDR

PROGRAMA DE PRÁCTICAS PREVISTO¹

A lo largo del curso se van a realizar 4 prácticas. La última de ellas es el viaje de prácticas, es voluntario y no hay que entregar ningún trabajo. Las otras tres prácticas se indican en la siguiente tabla, con la fecha límite de entrega de sus respectivos trabajos.

TEMA	TÍTULO	PROF 1	PROF 2	PRAC.	EXAM.	FECHA LÍMITE ENTREGA PRAC.		
						CONV. DIC.	CONV. FEB	CONV. SEP
1	Tipología de Presas	FDR	FDR	SI		01-dic	01-nov	01-sep
2	Las Presas y el Terreno	JAMP	JAMP		SI			
3	Cálculo de Presas	GRG	FDR	SI		01-dic	01-dic	01-sep
4	Criterios de proyecto de Balsas	JAGM	JAGM		SI			
5	Diseño de Aliviaderos	FDR	FDR	SI		01-dic	01-feb	01-sep
6	Construcción de Presas	FDR	FDR		SI			
7	Auscultación de Presas	JAGM	JAGM		SI			
8	Gestión de la calidad en embalses	ESB	ESB		SI			
9	Seguridad de Presas	FDR	FDR		SI			
10	Aspectos medioambientales	JAGM	JAGM		SI			
11	Estudios de viabilidad de aprov. Hidroel.	JAGM	JAGM		SI			
PRAC	Viaje de Prácticas	FDR	JAGM	SI		NP	NP	NP

La no entrega en la fecha establecida supone una calificación de 0.

Práctica total o parcialmente copiada, sea de un compañero, sea de cualquier otra fuente, (internet, libros, etc.) supone una calificación de -3.

¹ Esta programación puede sufrir modificaciones para adaptarse al desarrollo del curso y a la disponibilidad real de medios

9. METODOLOGÍA

9.1 METODOLOGÍA GENERAL DE LA ASIGNATURA

La metodología que se va a emplear en el desarrollo de la asignatura dependerá de los contenidos que se expliquen en cada momento. Pese a ello, el esquema fundamental que se seguirá será el siguiente:

1. **Clases teóricas** en las que el Profesor desarrollará los **conceptos básicos** de cada uno de los temas. Para ello se empleará, fundamentalmente, la escritura en la pizarra y la proyección de presentaciones multimedia, (tipo *power point*). El profesor pondrá a disposición de los alumnos con antelación todo el material que va a ser proyectado. **Se recomienda que el alumno lo lleve impreso a clase y lo complemente con sus propios apuntes.** Este sistema pretende evitar que el alumno dedique todo su esfuerzo a tratar de escribir todo lo que se dice y pueda concentrarse en entender las explicaciones y anotar solo aquellas aclaraciones que estime necesarias, además permite ofrecer numerosos gráficos y fotografías que faciliten la comprensión. Sin embargo, este sistema también tiene inconvenientes: se corre el riesgo de que el alumno adopte una actitud pasiva, pensando que ya dispone de todo el material necesario y deje de atender en clase o incluso opte por no asistir. El profesor aconseja no caer en este error que a la larga solo perjudica al alumno.
2. Durante el desarrollo de las clases teóricas, **el Profesor responderá** a cuantas **preguntas o dudas** le planteen sus alumnos. **Asimismo, preguntará a los alumnos** para verificar su comprensión, incentivar el interés y mantener la atención.
3. **Planteamiento de prácticas - problemas en clase** por el Profesor y resolución por parte del alumno. El Profesor propondrá un ejercicio para que los alumnos lo resuelvan durante el horario de clase. Podrán consultar todo el material que consideren oportuno, así como preguntar dudas al Profesor. Su resolución se entregará al final de la clase.
4. **Planteamiento y resolución de problemas fuera del horario de clase** (trabajo autónomo del alumno). El Profesor propondrá, bien en clase o bien a través de la plataforma SWAD (<http://swad.ugr.es>), la

resolución de ejercicios complementarios a los que se realicen en clase. Los alumnos interesados intentarán resolver los ejercicios que se planteen, para lo cual podrán consultar dudas al Profesor a través de las tutorías.

5. **Viaje de Prácticas.** De un día de duración, donde se visitarán obras hidráulicas de interés y se explicará su problemática, objetivos, alternativas estudiadas, solución adoptada, etc. El alumno deberá realizar un trabajo de síntesis donde aporte su opinión personal y sobre todo, donde destaque la relación entre la teoría y la práctica.
6. **Resto de prácticas.** En aula, laboratorio o en sala de ordenadores, (sujeto a disponibilidad). El profesor dará una explicación general y el alumno deberá realizar las actividades indicadas, presentando al final una memoria de las mismas.

9.2 COMPROMISO DEL PROFESOR

El Profesor de la asignatura espera y desea que los alumnos aprendan y disfruten cursando la presente asignatura, así como que se motiven para su futuro como Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Para ello es necesario que tanto los alumnos como el Profesor se impliquen en el desarrollo de la asignatura, para lo cual el Profesor se compromete a:

1. Entregarles el primer día de clase la presente **Guía de la Asignatura**.
2. Proporcionarles en cada momento cualquier **material de trabajo** que no esté accesible.
3. **Orientarles en la realización de los trabajos** - prácticas que se desarrollen.
4. Aplicar su esfuerzo y conocimiento a la tarea de **enseñar y motivar**
5. **Aceptar** todas aquellas **sugerencias** que se formulen para mejorar su capacidad docente y, en su caso, someterse a una evaluación final.
6. Informar sin demora a los alumnos de los **resultados de los diferentes** trabajos que se vayan realizando a lo largo del curso.
7. **Orientar** a los alumnos en su formación (p. ej.: becas, intercambios con otras universidades, cursos de formación, prácticas en empresas, etc.).

9.3 COMPROMISO DEL ALUMNO

Se espera del alumno que adopte un papel activo durante el desarrollo de la asignatura, lo que puede ser expresado de diferentes formas:

1. Mediante su **asistencia a las clases**.
2. Durante las clases: **participado activamente**, planteando dudas, pidiendo aclaración sobre términos o conceptos o tratando de responder a las preguntas planteadas por el Profesor.
3. Expresando espontánea y libremente sus **opiniones técnicas** en cualquier momento de la clase.
4. **Estudiando** reflexivamente los temas y realizando las actividades y prácticas que se vayan proponiendo.
5. **Solicitando del Profesor la orientación** y ayuda que estime necesarias.
6. **Sugiriendo al Profesor nuevos enfoques** o vías metodológicas para mejorar la calidad de la actividad docente.

Basándose en la experiencia del docente (como alumno y como Profesor), se recomienda al alumno que para desarrollar adecuadamente la asignatura:

1. Elabore un **plan de estudio personal** y trabaje de forma regular.
2. Realice las diferentes **actividades** que se proponen y compruebe que entiende lo que hace.
3. Resuelva los **problemas propuestos** y los disponibles en la bibliografía recomendada intentando no mirar la solución hasta el final y tratando de plantearse sus propios problemas con variaciones sobre los datos, para aprender de forma razonada y no mecánica.
4. Exponga todas las **dudas** al Profesor.

9.4 TRABAJO AUTÓNOMO DEL ALUMNO

Durante el presente curso académico, y según se vaya produciendo el desarrollo del mismo, además de los supuestos prácticos realizados por el alumno se comenzará el estudio de ciertas unidades didácticas de algunos temas en formato de trabajo autónomo. Ello se desarrollará a través de la plataforma SWAD, en la que el Profesor pondrá a disposición los contenidos de las unidades y cuestionarios. El alumno podrá conseguir telemáticamente el material, estudiarlo y responder a los cuestionarios (en unos casos se aplicará evaluación continua y en otros no).

10. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La asignatura se distribuye en 12 temas.

TEMA	TÍTULO	PROF 1	PROF 2	PRAC.	EXAM.	FECHA LÍMITE ENTREGA PRAC.		
						CONV. DIC.	CONV. FEB	CONV. SEP
1	Tipología de Presas	FDR	FDR	SI		01-dic	01-nov	01-sep
2	Las Presas y el Terreno	JAMP	JAMP		SI			
3	Cálculo de Presas	GRG	FDR	SI		01-dic	01-dic	01-sep
4	Criterios de proyecto de Balsas	JAGM	JAGM		SI			
5	Diseño de Aliviaderos	FDR	FDR	SI		01-dic	01-feb	01-sep
6	Construcción de Presas	FDR	FDR		SI			
7	Auscultación de Presas	JAGM	JAGM		SI			
8	Gestión de embalses	ESB	ESB		SI			
9	Seguridad de Presas	FDR	FDR		SI			
10	Aspectos medioambientales	JAGM	JAGM		SI			
11	Aprovechamientos Hidroeléctricos	JAGM	JAGM		SI			
12	Viaje de Prácticas	FDR	JAGM	SI		NP	NP	NP

En cada convocatoria oficial la evaluación se realizará en dos parciales:

PRIMER PARCIAL: temas del 1 al 6

SEGUNDO PARCIAL: temas del 7 al 12

En la tabla anterior aparece el sistema de evaluación de cada tema, (prácticas o examen).

Exámenes:

La parte de la asignatura correspondiente a la teoría y problemas cortos, se evalúa mediante un examen final compuesto por 2 parciales con preguntas para cada uno de los temas.

Habrá preguntas de respuestas múltiples (tipo test): tanto de teoría como de problemas breves. Puede haber una o varias respuestas correctas. Está prohibida la utilización de cualquier material del tipo apuntes, libros, calculadoras programables, etc. La calificación se obtiene de la siguiente forma:

$$(\text{Respuestas Correctas} / \text{Total Correctas Posibles}) - (\text{Respuestas Incorrectas} / \text{Total Incorrectas Posibles})$$

Ejemplo, pregunta tipo test con 4 respuestas posibles, 2 correctas y 2 incorrectas. El alumno marca 3 respuestas, 2 correctas y 1 incorrecta. La calificación es $2/2 - 1/2 = 0,5$

Para aprobar cada parcial se debe obtener un mínimo de 3 en cada tema y una media total superior a 5.

Prácticas:

La parte de prácticas se evalúa mediante la presentación de los distintos trabajos contenidos en la tabla anterior. **IMPORTANTE:** Cada práctica tiene una fecha límite de entrega para cada convocatoria según aparece en la tabla anterior. **Práctica no entregada en el plazo establecido se califica con 0.**

Las prácticas son individuales. Práctica copiada total o parcialmente se califica con -3.

Evaluación final:

La nota final será la media ponderada, (según carga lectiva), de todas las partes.

A quien no supere una convocatoria, si así lo solicita, se le podrán guardar hasta la siguiente convocatoria, (del mismo curso académico), los parciales y prácticas con nota igual o superior a 5.

EJEMPLO DE RESULTADOS EN CURSOS ANTERIORES:

TITULACIÓN: INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS plan 2002
ASIGNATURA: 1371155 - PRESAS Y APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS - **CURSO:** 5º
Curso Académico: 2009/2010 - **Convocatoria:** Ordinaria de Febrero

NO SUPERADOS	27 (13,57%)
SUPERADOS	142 (71,36%)
NO PRESENTADOS	30 (15,08%)

TITULACIÓN: INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS plan 2002
ASIGNATURA: 1371155 - PRESAS Y APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS - **CURSO:** 5º
Curso Académico: 2009/2010 - **Convocatoria:** Extraordinaria de Septiembre

NO SUPERADOS	12 (19,35%)
SUPERADOS	21 (33,87%)
NO PRESENTADOS	29 (46,77%)

11. INSTRUCCIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS

Para la realización de los distintos tipos de pruebas se recomienda seguir las siguientes instrucciones o aspectos

Pruebas de respuesta libre (exámenes y prácticas de clase)

- Escriba su nombre (apellidos y nombre, por este orden) en la parte superior de todos los folios y numérelos. Cuando al comenzar el examen se le indique su número de lista, anótelo en la parte superior derecha de todos los folios.
- Lea detenidamente el enunciado de las preguntas, así como cualquier otra información suministrada en el enunciado del examen.
- Escriba con letra clara y legible, y deje los márgenes adecuados.
- Procure responder reflexivamente, sin precipitación y sin nerviosismo.
- Responda primero lo que mejor sepa pero no se extienda en exceso. Puesto que el tiempo suele ser bastante reducido, es preferible iniciar adecuadamente la respuesta a todas las preguntas que extenderse mucho en unas y dejar en blanco otras.
- No sea retórico. Procure decir lo mismo con menos palabras.
- Cuando resuelva problemas, indique primero la fórmula empleada, a continuación sustituya el valor de las variables y parámetros, indique el resultado y exprese adecuadamente sus unidades.

$$\text{Ejemplo: } E_H = \frac{1}{2} \cdot h^2 \cdot \gamma_a = \frac{1}{2} \cdot 100^2 \cdot 1 = 5.000 \text{ Toneladas}$$

- Analice críticamente el resultado, si este se sale exageradamente del orden de magnitud habitual es posible que se haya equivocado. Trate de corregir el error, pero si no lo encuentra o no le da tiempo, indíquese lo por escrito al profesor para que al menos valore el haberlo detectado.
- Organice sus respuestas de un modo claro para que sea fácil su lectura. Puede usar clasificaciones alfanuméricas (1, 2, 3, a, b, c, a1, a2) u otros signos para diferenciar unos apartados de otros.

- Use focalizadores para llamar la atención sobre términos, nombres, etc. Pueden ser recuadros, letras mayúsculas o simples subrayados. No abuse de ellos ni use más de un color de realce.
- No utilice lápiz.
- Si tiene que suprimir una palabra o frase, táchela discretamente (no abuse de las tachaduras).
- Divida el texto en párrafos cómodos para la lectura.
- Cuide la calidad de su ortografía y construcciones gramaticales.
- Cuide la presentación.

Pruebas realizadas en ordenador y entregadas a través de la plataforma SWAD

- Utilice el formato normalizado facilitado por los profesores
- Incluya una primera página (portada) con el nombre completo, el DNI y el título de la práctica.
- Emplee tipo de letra Times New Roman.
- El tamaño de letra debe ser de 12 puntos, excepto en el encabezado de las secciones y en la portada que será de 14 puntos.
- Use espaciado 1.5.
- El formato de página debe tener 2.5 cm en todos los márgenes.
- Cuide la presentación, la ortografía y la gramática. Hago uso de los correctores de que disponen la mayoría de los programas de procesamiento de texto (p. ej.: Word).
- Agrupe adecuadamente las preguntas y haga uso de diagramas o figuras para clarificar respuestas.

12. ATENCIÓN PERSONAL DEL PROFESOR

Cada profesor dispone de su horario de tutorías publicado en la Guía Docente.

La atención del profesor D. Fernando Delgado Ramos a los alumnos fuera del horario de clase de la asignatura se podrá realizar preferentemente a través de las tutorías presenciales, (ver horario) o por teléfono en ese mismo horario al número 958 24 89 54, (sólo cuestiones puntuales). Las tutorías se desarrollarán en el despacho 3 situado en la 4ª Planta de la ETSICCP (Dpto. de Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica) de acuerdo con el siguiente horario:

	LUNES	MARTES	MIERC	JUEVES	VIERNES
8,30-9,30					
9,30-10,30	(TUT FDR)			(TUT FDR)	
10,30-11,30	(TUT FDR)			(TUT FDR)	
11,30-12,30	(TUT FDR)			(TUT FDR)	
12,30-13,30	PRESAS (5ªA)			PRESAS (5ªA)	
13,30-14,30				PRESAS (5ªA)	
14,30-15,30	LUNES	MARTES	MIERC	JUEVES	VIERNES
15,30-16,30					
16,30-17,30					
17,30-18,30	PRESAS (5ªB)				
18,30-19,30					
19,30-20,30				PRESAS (5ªB)	
20,30-21,30				PRESAS (5ªB)	

13. BIBLIOGRAFÍA

A continuación se incluye la bibliografía que se ha considerado adecuada para el desarrollo del curso. Aquellos alumnos que deseen ampliar conocimientos pueden contactar con el Profesor para que les suministre nuevas fuentes bibliográficas.

13.1 BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Apuntes de la asignatura
- TRATADO BÁSICO DE PRESAS [OBRA COMPLETA] VALLARINO CÁNOVAS DEL CASTILLO, EUGENIO EDITOR: COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. 84-380-0204-8; 978-84-380-0204-9-

13.2 BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

TEMA 1 – TIPOLOGÍA DE PRESAS

- TIPOLOGÍA Y SEGURIDAD DE PRESAS (2005) ÁLVAREZ MARTÍNEZ, ALFONSO EDITOR: COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. 84-380-0299-4; 978-84-380-0299-5
- INGENIERÍA DE PRESAS: PRESAS DE FÁBRICA. Díez Cascón Sagrado, Joaquín; Bueno Hernández, Francisco. Editorial/es: Universidad de Cantabria. Servicio de Publicaciones

- HISTORIA DE LAS PRESAS : LAS PIRÁMIDES ÚTILES = A history of dams : the useful pyramids [Monografía] (2000) Schnitter, Nicholas J. Editorial/es: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

TEMA 2 – RECONOCIMIENTOS GEOLOGICOS Y GEOTECNICOS

- Guía Técnica de Seguridad de Presas P-3 “Estudios Geológico-Geotécnicos y de Prospección de Materiales” – Comité Nacional Español de Grandes Presas – Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 1999
- Apuntes de Proyecto y Construcción de Presas – Tomo I “Estudios del Terreno e Hidrológicos. Presas Aligeradas” – Alfonso Álvarez Martínez – Ed. Servicio de Publicaciones ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad Politécnica de Madrid 1981
- Ingeniería Geológica- Luis I. González de Vallejo - Ed. Prentice-Hall , Madrid 2002
- La Cimentación de Presas en Macizos Rocosos – Comité Español de Grandes Presas – Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos 1993 – Colección Monografías
- Geotechnical Engineering of Dams - Robin Fell, Patrick MacGregor, David Stapeldon y Graeme Bell – Ed. Balkema, Londres 2005

TEMA 3 – CRITERIOS PARA PROYECTO DE PRESAS

- Guía Técnica de Seguridad de Presas P-2 “Criterios para Proyectos de Presas y sus Obras Anejas – Tomo 1 ” – Comité Nacional Español de Grandes Presas – Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2003
- Tratado Básico de Presas (2 volúmenes) (5ª Edición) Tomo I “Generalidades. Presas de Hormigón y de Materiales Suelos” – Eugenio Vallarino - Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos 1993 – Colección Señor nº 11
- Apuntes de Proyecto y Construcción de Presas – Tomo I “Estudios del Terreno e Hidrológicos. Presas Aligeradas”; Tomo II “La Presa Bóveda como Estructura”; Tomo IV “Presas de Materiales Suelos”. Alfonso Álvarez Martínez – Ed. Servicio de Publicaciones ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad Politécnica de Madrid, 1981
- Saltos de Agua y Presas de Embalse (3ª Edición) Tomo Segundo “Presas de Embalse” – José Luis Gómez Navarro y José Juan Aracil – Ed. Tipografía Artística, Madrid 1964
- Obras Hidráulicas – Tomo I “Proyecto y Construcción de Presas” – Luis Surroca Piñel – Ed. Servicio de Publicaciones Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Obras Públicas , Universidad Politécnica de Madrid, 2003

- Metodología para el Análisis de la Seguridad de Presas y su Macizo de cimentación – E.Alonso, I.Carol, C. Delahaye , A.Gens y P.Prat - Comité Nacional Español de Grandes Presas – Ed. Servicio de Publicaciones ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad Politécnica de Cataluña, 1995
- Our Work in Dam Construction – Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (16th Icold – San Francisco 1988) – Ed. Servicio de Publicaciones Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo , Madrid 1988

TEMA 4 – CRITERIOS DE PROYECTO DE BALSAS

- Balsas para riego, impermeabilizadas con láminas Alkorplan de PVC-P, ALKOR DRAKA IBERÍCA, SA (FOLLETO)
- Las geomembranas en las balsas D. Manuel Alonso Franco, FCC CONSTRUCCIÓN, S.A. Ponencias del I SIMPOSIO NACIONAL SOBRE PROYECTO, CONSTRUCCIÓN E IMPERMEABILIZACIÓN DE BALSAS
- Geomembranas Manuel Blanco Fernández; D. Florencio García Sánchez, Laboratorio Central de Estructuras y Materiales, CEDEX. Ponencias del I SIMPOSIO NACIONAL SOBRE PROYECTO, CONSTRUCCIÓN E IMPERMEABILIZACIÓN DE BALSAS
- Recomendaciones generales de diseño y detalles constructivos para la impermeabilización de balsas de agua con geomembranas de polietileno de alta densidad, D. Mario García Gironés ; D. Juan Luis Donoso

Sanz, ATARFIL, S.L. Ponencias del I SIMPOSIO NACIONAL SOBRE PROYECTO, CONSTRUCCIÓN E IMPERMEABILIZACIÓN DE BALSAS

TEMA 5 – ALIVIADEROS Y DESAGÜES

- Guía Técnica de Seguridad de Presas P-5 “Aliviaderos y Desagües” - Comité Nacional Español de Grandes Presas - Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 1997
- Tratado Básico de Presas (2 volúmenes) (5ª Edición) - Tomo II “Aliviaderos . Construcción y Explotación de Presas” - Eugenio Vallarino - Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos 1993 - Colección Señor nº 11
- Apuntes de Proyecto y Construcción de Presas - Tomo V “Aliviaderos, Desagües y Tomas”. Alfonso Álvarez Martínez - Ed. Servicio de Publicaciones ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad Politécnica de Madrid, 1981
- Saltos de Agua y Presas de Embalse (3ª Edición) Tomo Segundo “Presas de Embalse” - José Luis Gómez Navarro y José Juan Aracil - Ed. Tipografía Artística, Madrid 1964
- Obras Hidráulicas - Tomo I “Proyecto y Construcción de Presas” - Luis Surroca Piñel - Ed. Servicio de Publicaciones Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Obras Públicas , Universidad Politécnica de Madrid, 2003

- Aireación en las Estructuras Hidráulicas de las Presas : Aliviaderos y Desagües Profundos – Ramón M^a Gutierrez Serret y Alfonso Palma Villalon - Comité Nacional Español de Grandes Presas – Ed. Servicio de Publicaciones ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad Politécnica de Cataluña, 1995

TEMA 6 – CONSTRUCCIÓN DE PRESAS

- 84-89567-10-7; 978-84-89567-10-8- CONSTRUCCIÓN DE PRESAS Y CONTROL DE CALIDAD (1999)
EDITOR: COMITÉ NACIONAL ESPAÑOL DE GRANDES PRESAS

TEMA 7.- AUSCULTACIÓN DE PRESAS

- AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS Y SUS CIMIENTOS (GUIAS TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE PRESAS)
- CATÁLOGO DE EQUIPOS OFITECO
- AUSCULTACIÓN DE PRESAS. Carlos Rubio Arévalo

TEMA 8.- EXPLOTACIÓN, CONSERVACIÓN Y REHABILITACIÓN

- Apuntes de clase

TEMA 9.- SEGURIDAD DE PRESAS

- 84-380-0296-X; 978-84-380-0296-4- SEGURIDAD DE PRESAS Y EMBALSES. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES (2005) DELGADO RAMOS, FERNANDO. EDITOR: COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
- 84-8320-032-5 ; 978-84-8320-032-2 - GUÍA TÉCNICA PARA CLASIFICACIÓN DE PRESAS EN FUNCIÓN DEL RIESGO POTENCIAL (1998) EDITOR: MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. SECRETARIA GENERAL TÉCNICA
- 84-8320-050-3; 978-84-8320-050-6- REGLAMENTO TÉCNICO SOBRE SEGURIDAD DE PRESAS Y EMBALSES (1998) EDITOR: MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. SECRETARIA GENERAL TÉCNICA
- 84-8320-242-5; 978-84-8320-242-5- GUÍA TÉCNICA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA DE PRESAS (2003) EDITOR: MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. SECRETARIA GENERAL TÉCNICA
- 84-89567-15-8;978-84-89567-15-3- SEGURIDAD DE PRESAS (2005) EDITOR: COMITÉ NACIONAL ESPAÑOL DE GRANDES PRESAS
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (1967) “INSTRUCCIÓN PARA PROYECTO, CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE GRANDES PRESAS”. MARZO 1.967.

TEMA 10.- ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

- GUIA METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL: PRESAS, MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE
- PEQUEÑOS EMBALSES DE USO AGRÍCOLA, D. Rafael Dal-Ré Tenreiro. Ediciones Mundi Prensa

TEMA 11 - APROVECHAMIENTOS HIDROELECTRICOS

- Aprovechamientos Hidroeléctricos (2 volúmenes) - Luis Cuesta, Eugenio Vallarino - Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2000 - Colección Señor nº 19
- Obras Hidráulicas - Tomo III "Aprovechamientos Hidroeléctricos" - Luis Surroca Piñel - Ed. Servicio de Publicaciones Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Obras Públicas , Universidad Politécnica de Madrid, 2003
- Obras Hidráulicas - Tomo I "Cuestiones Generales y Funcionales". Tomo III "Maquinaria". Eugenio Vallarino - Ed. Servicio de Publicaciones ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad Politécnica de Madrid, 1974
- Saltos de Agua y Presas de Embalse (3ª Edición) Tomo Primero "Saltos de Agua" - José Luis Gómez Navarro y José Juan Aracil - Ed. Tipografía Artística, Madrid 1964
- Hydroelectric Stations - I.I. Ilyinykh - Ed. Mir, Moscú 1985

- Turbomáquinas Hidráulicas – Claudio Mataix –Ed. ICAI, Madrid 1975