



Grado en Ingeniería Civil 28730 - Obras hidráulicas y aprovechamiento hidroeléctrico

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 3, Semestre: 2, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- Beniamino Russo -

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Profesor responsable:

Beniamino Russo

brusso@unizar.es

Tfno: 976600813 ext. 130

La asignatura de Obras Hidráulicas y Aprovechamiento Hidroeléctrico no tiene requisitos previos obligatorios, pero se aconseja a los alumnos del Grado en Ingeniería Civil de haber aprobado las asignaturas de Fundamentos de Ingeniería Hidráulica y Ampliación de Ingeniería Hidráulica e Hidrología.

Actividades y fechas clave de la asignatura

La metodología docente de la asignatura de Obras Hidráulicas y Aprovechamiento Hidroeléctrico se basa en una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo/responsabilidades entre alumnado y profesores. En particular, la metodología docente de esta asignatura se basa en una serie de actividades organizadas y dirigidas desde el profesor hacia el alumno y de carácter presencial, en las cuales se impartirán los conceptos básicos que el alumno consolidará mediante la realización de prácticas tutorizadas, también de carácter presencial. Además, en las sesiones prácticas se propondrán actividades autónomas para que el alumno aborde su resolución de manera no dirigida, cuya resolución tendrá lugar en las siguientes sesiones prácticas o durante tutorías personalizadas o de grupo. Según lo expuesto, la metodología docente prevé el desarrollo de las siguientes actividades:

1. *Actividades presenciales:*

1. *Clases sobre argumentos teóricos:* se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura.
2. *Clases sobre problemas:* se desarrollarán ejemplos prácticos y problemas en clase.
3. *Prácticas tutorizadas:* los alumnos desarrollarán ejemplos y realizarán problemas o casos prácticos referentes a los conceptos teóricos estudiados.

2. *Actividades autónomas tutorizadas:* Estas actividades se desarrollan de forma autónoma por los alumnos bajo la supervisión del profesorado de la asignatura. El alumno tendrá a disposición un dossier de exámenes resueltos y podrá asistir a tutorías presenciales o de grupo para profundizar sobre la resolución de los problemas de exámenes.

3. *Actividades de refuerzo:* A través del portal virtual de enseñanza (Moodle) o del correo electrónico de la Universidad de Zaragoza, el profesorado de la asignatura desarrollará, para casos concretos en los cuales no se puede aplicar tutoría convencional, actividades de soporte y ayuda para los alumnos que lo necesitaran resolviendo dudas o proporcionando

soluciones a problemas inherentes a los argumentos del temario.

El horario semanal de la asignatura se encuentra reflejado en la tabla siguiente.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8.30-10.20				OHyAH	
Descanso					
10.40-12.30			Tutoría	Tutoría	
Descanso					
12.50-14.30			OHyAH		

Las fechas de los dos exámenes finales serán las publicadas de forma oficial en <http://www.eupla.es/secretaria/academica/examenes.html>. Durante la primera de estas fechas se desarrollarán una *prueba global de evaluación final* y el *II examen de evaluación continua*, respectivamente para los alumnos que hayan optado para evaluación no continua y continua (véase apartado “*Actividades de Evaluación*” a continuación).

Para los alumnos que opten por el sistema de evaluación continua, el I examen de evaluación continua se hará el día **28/11/2013**.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:** Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos.
- 2:** Conocimiento de los proyectos de servicios urbanos relacionados con la distribución de agua y el saneamiento.
- 3:** Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura de Obras Hidráulicas y Aprovechamiento Hidroeléctrico pretende proporcionar al alumno los criterios de diseño y de cálculo de las Obras Hidráulicas más habituales, así como los conocimientos tecnológicos de operación de las mismas.

En cada tema se desarrollan ejercicios prácticos para que los alumnos/as trabajen tanto en clase como de forma autónoma y sirvan como materia de discusión en las clases, con el fin principal de dotarles de un papel activo en su proceso de aprendizaje, teniendo como punto central y fundamental de referencia a la hora de evaluarlos, la importancia de la reflexión, análisis e interpretación de los resultados obtenidos haciéndonos partícipes del espíritu de Bolonia.

Dentro de marco de la asignatura se van a promover visitas a Obras Hidráulicas destacadas del panorama nacional, así como seminarios externos especializados en las temáticas tratadas en la asignatura.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El principal objetivo de la asignatura de Obras Hidráulicas y Aprovechamiento Hidroeléctrico es proporcionar al alumno los criterios de diseño y de cálculo de las Obras Hidráulicas más habituales, así como los conocimientos tecnológicos de operación de las mismas.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de Obras Hidráulicas y Aprovechamiento Hidroeléctrico está situada en el actual Plan de Estudio de Ingeniería Civil de la EUPLA. Se trata de una asignatura semestral, de tercer curso y tiene una carga de 6 créditos ECTS. Es una asignatura de carácter obligatorio, y al pertenecer al recorrido formativo de Hidrología, deberá ser cursada por todos los alumnos matriculados en este itinerario. Esta asignatura se oferta también, con carácter optativo, para el recorrido formativo de Construcciones Civiles.

La asignatura de Obras Hidráulicas y Aprovechamiento Hidroeléctrico junto con la asignatura de Infraestructuras Hidráulicas en Medio Urbano debe desarrollar los contenidos de la materia de Infraestructuras Hidráulicas para proporcionar las competencias que más adelante se identificarán con EH1, EH3, EH4.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

1: Tal y como se recoge en la memora de verificación del Grado en Ingeniería Civil, la asignatura de Obras Hidráulicas y Aprovechamiento Hidroeléctrico permite que los alumnos adquieran las siguientes competencias obligatorias de tecnología específica:

EH1: Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energético y, aprovechamientos hidroeléctricos.

EH3: Conocimiento de los proyectos de servicios urbanos relacionados con la distribución de agua y el saneamiento.

EH4: Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación.

2: Además, como competencias genéricas el alumno adquirirá:

G01. Capacidad de organización y planificación.

G02. Capacidad para la resolución de problemas.

G03. Capacidad para tomar decisiones.

G04. Aptitud para la comunicación oral y escrita de la lengua nativa

G05. Capacidad de análisis y síntesis

G06. Capacidad de gestión de la información

G07. Capacidad para trabajar en equipo

G08. Capacidad para el razonamiento crítico

G09. Capacidad para trabajar en un equipo de carácter interdisciplinar

- G10. Capacidad de trabajar en un contexto internacional
- G11. Capacidad de improvisación y adaptación para enfrentarse a nuevas situaciones
- G12. Aptitud de liderazgo
- G13. Actitud social positiva frente a las innovaciones sociales y tecnológicas
- G14. Capacidad de razonamiento, discusión y exposición de ideas propias
- G15. Capacidad de comunicación a través de la palabra y de la imagen
- G16. Capacidad de búsqueda, análisis y selección de la información
- G17. Capacidad para el aprendizaje autónomo.
- G18. Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel, que si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- G19. Aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- G20. Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- G21. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- G22. Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- G23. Conocer y comprender el respeto a los derechos fundamentales, a la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres, la accesibilidad universal para personas con discapacidad, y el respeto a los valores propios de la cultura de la paz y los valores democráticos.
- G24. Fomentar el emprendimiento.
- G25. Conocimientos en tecnologías de la información y la comunicación.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Esta asignatura tiene un marcado carácter ingenieril, es decir, ofrece una formación con contenidos de aplicación y desarrollo inmediato en el mercado laboral y profesional.

En particular, al finalizar esta materia, el alumno adquirirá conocimientos específicos para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos y, aprovechamientos hidroeléctricos, servicios urbanos relacionados con la distribución de agua y el saneamiento, así como conocimiento sobre la construcción y conservación de dichas obras hidráulicas.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos

mediante las siguientes actividades de evaluación

1:

La evaluación es elemento básico en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que el único mecanismo que permite, en cualquier momento de un período educativo, detectar el grado de consecución de los resultados de aprendizaje propuestos y, si procede, aplicar las correcciones precisas.

Al comienzo de la asignatura el alumno elegirá una de las dos siguientes metodologías de evaluación:

- *Sistema de evaluación continua*: caracterizada por la obligatoriedad de realizar y superar las pruebas prácticas, exámenes parciales y trabajos académicos propuestos en la asignatura, dentro de los plazos establecidos para este fin. En este caso, el alumno no tiene que hacer un examen global.
- *Prueba global de evaluación final*: caracterizada por no realizar o no superar las pruebas prácticas, exámenes parciales o trabajos académicos propuestos en la asignatura. En este caso, el alumno tiene que presentarse al examen final y global obligatoriamente.

2:

Sistema de evaluación continua

Siguiendo el espíritu de Bolonia, en cuanto al grado de implicación y trabajo continuado del alumno a lo largo del curso, la evaluación de la asignatura contempla el sistema de evaluación continua como el más acorde para estar en consonancia con las directrices marcadas por el nuevo marco del EEES.

En el modelo de evaluación continua el profesor evaluará la participación del alumno en las clases presenciales y la habilidad en la resolución de problemas que el profesor proporcionará con las prácticas. Por último, el alumno deberá realizar y superar dos pruebas escritas parciales (“exámenes de evaluación continua”) a lo largo de la asignatura.

La siguiente tabla resume los pesos orientativos de las partes citadas en el proceso de evaluación. Como se puede observar el peso de los exámenes supone ya un posible 100% de la evaluación continua. Eso permite a los alumnos subir la nota final con las actividades de participación activa en clase. Cada una de las partes superadas en la asignatura no deberá volver a ser evaluada durante el curso académico.

Todo alumno, que no asista a clase o que no supere los mínimos necesarios exigidos de las pruebas intermedia pasará automáticamente al modelo de evaluación no continua.

Actividad de evaluación	Ponderación
Participación en actividades presenciales	2.5%
I Examen de evaluación continua	47.5%
II Examen de evaluación continua	50%

3:

Prueba global de evaluación final

El alumno deberá optar por esta modalidad cuando, por su coyuntura personal, no pueda adaptarse al ritmo de trabajo requerido en el modo de evaluación continua. En este caso, la evaluación consta de una prueba única de teoría y práctica sobre todo el contenido de la asignatura. A la nota de esta prueba se le sumará la nota correspondiente a la participación en actividades presenciales.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La metodología docente de la asignatura de Obras Hidráulicas y Aprovechamiento Hidroeléctrico se basa en una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo/responsabilidades entre alumnado y profesores. En particular, la metodología docente de esta asignatura se basa en una serie de actividades organizadas y dirigidas desde el profesor hacia el alumno y de carácter presencial, en las cuales se impartirán los conceptos

básicos que el alumno consolidará mediante la realización de ejercicios que podrán ser desarrollados individualmente o en el marco de tutorías con carácter presencial.

Según lo expuesto, la metodología docente prevé el desarrollo de las siguientes actividades:

1. *Actividades presenciales:*

1. *Clases sobre argumentos teóricos:* se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura.
2. *Clases sobre problemas:* se desarrollarán ejemplos prácticos y problemas en clase.
2. *Actividades autónomas tutorizadas:* Estas actividades se desarrollan de forma autónoma por los alumnos bajo la supervisión del profesorado de la asignatura. El alumno tendrá a disposición un dossier de exámenes resueltos y podrá asistir a tutorías presenciales o de grupo para profundizar sobre la resolución de los problemas de exámenes.
3. *Actividades de refuerzo:* A través del portal virtual de enseñanza (Moodle) o del correo electrónico de la Universidad de Zaragoza, el profesorado de la asignatura desarrollará, para casos concretos en los cuales no se puede aplicar tutoría convencional, actividades de soporte y ayuda para los alumnos que lo necesitaran resolviendo dudas o proporcionando soluciones a problemas inherentes a los argumentos del temario.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

Implica la participación activa del alumnado, de tal manera que para la consecución de los resultados de aprendizaje se desarrollarán, sin ánimo de redundar en lo anteriormente expuesto, las actividades siguientes:

- Clases expositivas: Son clases sobre argumentos teóricos o sobre resolución de problemas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor.
- Seminarios/talleres: Actividades de discusión teórica o preferentemente prácticas realizadas en aula o en otros foros por parte de profesores visitantes o en general ponentes no perteneciente al cuadro de profesores de la asignatura.
- Visitas: Visitas didácticas (guiadas por el profesorado de la asignatura) relacionadas a los temas desarrollados a lo largo de la asignatura.
- Tutorías individuales: podrán ser presenciales o virtuales a través del portal virtual de enseñanza (Moodle) o del correo electrónico de la Universidad de Zaragoza.
- Tutorías grupales: Actividades enfocadas al aprendizaje por parte del alumnado desarrolladas por el profesor que se reúne con un grupo de estudiantes para resolver dudas de grupo o desarrollar resoluciones de exámenes o de problemas de interés común.

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno en la asignatura durante el semestre. El 40% de este trabajo (60 h.) se realizará en el aula, y el resto será autónomo. Un semestre constará de 15 semanas lectivas. Para realizar la distribución temporal se utiliza como medida la semana lectiva, en la cual el alumno debe dedicar al estudio de la asignatura 10 horas.

Un resumen de la distribución temporal orientativa de una semana lectiva puede verse en la tabla siguiente. Estos valores se obtienen de la ficha de la asignatura de la Memoria de Verificación del título de grado.

Actividad	Horas semana lectiva
Clases sobre argumentos teóricos	2-3 horas
Clases sobre resolución de problemas y prácticas	2-1 horas
Actividades autónomas	6 horas

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las fechas de los dos exámenes finales serán las publicadas de forma oficial en <http://www.eupla.es/secretaria/academica/examenes.html>.

Durante la primera de estas fechas se desarrollarán una *prueba global de evaluación final* y el *II examen de evaluación continua*, respectivamente para los alumnos que hayan optado para evaluación no continua y continua (véase apartado “*Actividades de Evaluación*” a continuación).

Para los alumnos que opten por el sistema de evaluación continua, el *I examen de evaluación* continua se hará el día **28/11/2013**.

El primer examen de evaluación continua, a realizarse durante los primeros tres meses del semestre, consistirá en una prueba escrita sobre temas teóricos (aproximadamente 20%) y problemas (aproximadamente 80%) de los Temas 1, 2, 3, 4, 5.

El segundo examen de evaluación continua, se realizará en la misma fecha del examen global (evaluación no continua) y consistirá en una prueba escrita sobre argumentos teóricos (aproximadamente 20%) y problemas (aproximadamente 80%) de los otros temas.

El examen global de evaluación no continua se realizará al final del semestre según el calendario oficial del centro y consistirá en una prueba escrita sobre argumentos teóricos (aproximadamente 20%) y problemas (aproximadamente 80%) de todos los temas tratados en clase.

Contenidos

Contenidos de la asignaturas indispensables para la obtención de los resultados de aprendizaje

Las pautas seguidas para elaborar los contenidos han sido las siguientes:

- Se respetaron los contenidos propuestos en la memoria de verificación.
- Se desarrolló un temario cuyos capítulos concuerdan en general con los títulos de los apuntes de curso que se proporcionarán a los alumnos.

El programa de la asignatura se estructura entorno a dos componentes de contenidos complementarios: contenidos teóricos y contenidos prácticos.

Contenidos teóricos

La elección del contenido de las diferentes unidades didácticas se ha realizado buscando la clarificación expresa del objetivo terminal de modo que con la unión de conocimientos incidentes, el alumno/a obtenga un conocimiento estructurado, asimilable con facilidad para los Ingenieros/as Civiles.

Los contenidos teóricos se articulan en base a diez unidades didácticas indicadas a continuación que constituyen bloques indivisibles de tratamiento, dada la configuración de la asignatura que se programa. Dichas unidades recogen los contenidos necesarios para la adquisición de los resultados de aprendizaje predeterminados.

Unidades didácticas

0. Introducción a la asignatura

1. Presas: conceptos generales

- 1.1 Introducción
- 1.2 Clasificación de presas y embalses
- 1.3 Las presas de relleno
- 1.4 Las presas de concreto
- 1.5 Obras complementarias más destacadas
- 1.6 Cargas que actúan sobre una presa

2. Principios básicos de mecánica de suelos aplicados a las presas de relleno

- 2.1 Comportamiento de un suelo frente a las acciones exteriores

- 2.2 Las fases y la estructura del suelo
- 2.3 Permeabilidad y ley de Darcy
- 2.4 Redes de flujo
- 2.5 Flujo en suelos estratificados
- 2.6 Tensiones efectivas e introducción a los círculos de Mohr
- 2.7 La consolidación y el over consolidation ratio (OCR)
- 2.8 Resistencia al corte para un suelo
- 2.9 Principios de diseño de una presa de relleno

3. Presas de gravedad

- 3.1 Cálculo estático de una presa de gravedad
- 3.2 Sobrepresión en presas de gravedad

4. Ulteriores conceptos sobre la ingeniería de presas

- 4.1 Vertederos
- 4.2 Tránsito de crecientes
- 4.3 Vida media de un embalse
- 4.4 Normativa de seguridad sobre presas

5. Aprovechamiento hidroeléctrico

- 5.1 Generación de energía eléctrica
- 5.2 Saltos hidroeléctricos
- 5.3 Curva de duración del flujo y de potencia
- 5.4 Turbinas
- 5.5 Criterios de selección de turbinas
- 5.6 Reguladores de turbinas y generadores

6. Hidráulica fluvial

- 6.1 Nociones de morfología fluvial
- 6.2 Formas en planta
- 6.3 Geometría hidráulica de un río
- 6.4 Caudal dominante
- 6.5 Torrentes y ramblas
- 6.6 Morfología de las llanuras de inundación
- 6.7 Equilibrio de fondo
- 6.8 Granulometría del lecho
- 6.9 Ábaco de Shields
- 6.10 Acorazamiento

- 6.11 Transporte de sedimento y caudal sólido
- 6.12 Ecuaciones de transporte de fondo
- 6.13 Teoría del régimen
- 6.14 Impacto de un embalse sobre un río
- 6.15 Introducción al código HEC-RAS

7. Abastecimiento y distribución de agua

- 7.1 Introducción a la problemática del abastecimiento del agua
- 7.2 Consumos y análisis de la demanda en redes de abastecimiento
- 7.3 Consumos urbanos, agrícolas, industriales y caudal ecológico
- 7.4 Presiones de servicio
- 7.5 Diámetros mínimos en redes de abastecimiento
- 7.6 Velocidades recomendadas en tuberías
- 7.7 Materiales de las tuberías en redes de distribución y abastecimiento de agua
- 7.8 Pruebas en la red
- 7.9 Redes de abastecimiento de agua
- 7.10 Dimensionado de redes ramificadas
- 7.11 Dimensionado de redes malladas

8. Válvulas

- 8.1 Clasificación de válvulas
- 8.2 Válvulas de compuerta
- 8.3 Válvulas de mariposa
- 8.4 Comparación entre la válvula mariposa y de compuerta
- 8.5 Válvula de bola
- 8.6 Válvula de asiento plano
- 8.7 Válvula de diafragma
- 8.8 Válvula multichorro
- 8.9 Caracterización hidráulica de las válvulas
- 8.10 Válvulas de regulación
- 8.11 Válvulas de control automático
- 8.12 Válvulas de protección
- 8.13 Ventosas

9. Redes de alcantarillado

- 9.1 Criterios de diseño
- 9.2 Velocidades límites

- 9.3 Pérdidas de energía
 - 9.4 Resguardos
 - 9.5 Uniones de colectores
 - 9.6 Interceptores de aguas residuales
 - 9.7 Retención de sólidos
 - 9.8 Sifones
 - 9.9 Materiales
10. Tanques amortiguadores
- 10.1 Función de los tanques amortiguadores
 - 10.2 Metodología de diseño

Contenidos prácticos

La mayoría de los temas citados en la sección anterior, llevan asociados enunciados de problemas y sus resoluciones.

Recursos

Materiales

Material	Soporte
Apuntes y dossier de exámenes resueltos.	Papel/Repositorio
Otro tipo de documentación como la presentación en power point de la asignatura, la guía docente de la misma, el texto de las prácticas, etc. se suministrará al alumnado a través de la Plataforma Moodle de la Universidad de Zaragoza.	Web/Moodle

Bibliografía

Bibliografía

Se recomienda la siguiente bibliografía básica para consulta del alumno/a.

Abastecimiento y distribución de agua. A. Hernández Ed. CICCIP, 2000.

Curso de Hidrología Urbana. M. Gómez Valentín, Ed. Flumen 2008.

Hydraulic Structures. P. Novak.London: Boston: Unwin Hyman, 1997.

Manual de Hidráulica. A. Lázaro López.Ed. Publicaciones Universidad de Alicante.

Ingeniería Geológica. L.I. González de Vallejo, M. Ferrer, L.Ortuño, C. Oteo.

Pearson Educación, Madrid (2002).

Obras Hidráulicas. E. Vallarino. Madrid: ETSICCP, 1980. 4 vol.

Ingeniería de ríos. J. P. Martín Vide. Edicions UPC.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Gómez Valentín, Manuel. Curso de hidrología urbana / Manuel Gómez Valentín. - 1ª edición Barcelona : Distribuidora Alfombra de Papelería, 2008
- Hernández Muñoz, Aurelio. Abastecimiento distribución de agua / Aurelio Hernández Muñoz. - 4ª ed rev. y aum Madrid : Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2000
- López Andrés, Lázaro. Manual de hidráulica / Lázaro López Andrés Alicante : Universidad de Alicante, 1997
- López Andrés, Lázaro. Manual de hidráulica / Lázaro López Andrés Alicante : Universidad de Alicante, 1997
- Martín Vide, Juan P.. Ingeniería de ríos / Juan P. Martín Vide . - 1ªed. Barcelona : Edicions UPC, 2002
- Mayol Mallorquí, José María. Tuberías / José M Mayol Mallorquí.. - 11ª edic Madrid : Bellisco, 1993 (v. 3)- [Volumen III]
- Mayol Mallorquí, José María. Tuberías. 1, Materiales, cálculos hidráulicos, cálculos mecánicos / José María Mayol Mallorquí. - 1ª edición Barcelona : Editores Técnicos Asociados, 1981
- Mayol Mallorquí, José María. Tuberías. 2, Instalaciones de conducción, distribución y saneamiento, aplicaciones de cálculo por ordenador / José María Mayol Mallorquí. - 1ª edición Barcelona : Editores Técnicos Asociados, 1982
- Novak, P. Hydraulics structures / P. Novak. 2nd ed London [etc.] : E & FN Spon, 1996
- Vallarino Cánovas del Castillo, Eugenio. Obras hidráulicas. I, Cuestiones generales y funcionales / Eugenio Villarino Madrid : Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, D.L. 1969
- Vallarino Cánovas del Castillo, Eugenio. Obras hidráulicas. II, Presas (fascículo 1) / Eugenio Vallarino Canovas. - 1ª edic Madrid : ETSI de Caminos, Canales y Puertos, 1974
- Vallarino Cánovas del Castillo, Eugenio. Obras hidráulicas. IV, Conducciones / Eugenio Vallarino. - 1ª edic Madrid : Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, D.L. 1968