

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA Facultad De Ciencias Exactas, Físicas y Naturales Republica Argentina</p>	Programa de: <h2 style="text-align: center;">Obras Hidráulicas</h2> Código: 5032	
Carrera: <i>Ingeniería Civil</i> Escuela: <i>Ingeniería Civil</i> Departamento: <i>Hidráulica</i>	Plan: 2005 Carga horaria: 72 horas Semestre: <i>Décimo</i> Carácter: <i>Obligatoria</i> Bloque: <i>Tecnologías Aplicadas</i>	Puntos: 3,0 Horas Semanales: 4,5 horas. Año: <i>Quinto</i>
Objetivos: <i>Introducir al alumno en la problemática del proyecto y la construcción de las obras hidráulicas. Dar al alumno las herramientas para poder realizar el estudio, proyecto, dirección, construcción y evaluación de impacto ambiental de: presas de embalse y centrales hidroeléctricas, canales de navegación, obras de riego, obras de saneamiento rural, obras fluviales, obras de arte de proyectos viales (alcantarillas, puentes, acueductos, etc), obras portuarias y todas aquellas relacionadas con el aprovechamiento del recurso hídrico y su planificación y manejo.</i>		
Programa Sintético: 1. <i>Pequeñas Obras Hidráulicas.</i> 2. <i>Obras Fluviales, Canales de Navegación y Obras Portuarias.</i> 3. <i>Presas.</i> 4. <i>Obras Anexas a las Presas.</i> 5. <i>Aprovechamientos Hidroeléctricos.</i> 6. <i>Turbomáquinas.</i> 7. <i>Aprovechamiento del Agua Subterránea.</i> 8. <i>Riego y Drenaje.</i> 9. <i>Consideraciones Ambientales.</i>		
Programa Analítico: <i>de foja 4 a foja 5</i>		
Bibliografía: <i>foja 6</i>		
Correlativas obligatorias: <i>Hidrología y Procesos Hidráulicos</i> <i>Geotecnia II</i> Correlativas aconsejadas:		
Rige: 2005		
Aprobado por Resolución: 415 - HDC-2009 Fecha: 24 de julio de 2009		Remplaza al aprobado por Resolución: 808-HCD-2007 Fecha: 16 de noviembre de 2007
<i>El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la U.N.C., certifica que el programa está aprobado por las resoluciones y fecha que anteceden.</i> Córdoba, / /		
Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica.		

LINEAMIENTOS GENERALES

Obras Hidráulicas es una actividad que pertenece al último año (décimo semestre) de la Carrera de Ingeniería Civil. A través del cursado de la asignatura el alumno incorporará en su formación herramientas para poder realizar el estudio, proyecto, dirección y construcción de: presas de embalse y centrales hidroeléctricas, canales de navegación, obras de riego, obras de saneamiento rural, obras fluviales, obras de arte de proyectos viales (alcantarillas, puentes, acueductos, etc), obras portuarias y todas aquellas relacionadas con el aprovechamiento del recurso hídrico y su planificación y manejo, tal como .

La materia comienza con unidades referidas a obras hidráulica de menos envergadura, particularmente obras de arte de proyectos viales (alcantarillas, caídas, rápidas, sifones, disipadores, etc); tomas superficiales, sistemas de riego y obras de drenaje urbano

En las unidades siguientes se tratan las obras de embalse, analizando particularmente el embalse en sí mismo y las diferentes unidades de obra que lo constituyen. El análisis permite observar los diferentes tipos de obra, sus particularidades y los elementos de cálculo y diseño correspondientes.

En resumen la materia está destinada al estudio y proyecto de obras para aprovechamiento y control del agua. Consta de nueve Unidades en las que se analizan, mediante desarrollos teóricos ejercicios prácticos, las obras más comunes de la hidráulica aplicada.

En el transcurso de la asignatura el alumno desarrollará competencias tales como describir y explicar los métodos y técnicas apropiados para el cálculo y diseño hidráulico en relación con la magnitud del problema de ingeniería y los riesgos respecto de la seguridad de las personas y sus bienes.

Aprenderá también las características de las diferentes obras empleadas en el aprovechamiento y control de los recursos hídricos, teniendo en cuenta sus diferencias en cuanto a propósitos y magnitud de obra. Se le formará en criterios y técnicas básicas para el cálculo y diseño de las diferentes obras hidráulicas.

Durante el cursado se buscará desarrollar capacidades para intervenir en equipos de estudio y proyecto de obras hidráulicas, reconociendo los principios y relaciones entre las diversas disciplinas involucradas, resolviendo problemas interdisciplinarios y valorando efectivamente los diversos puntos de vistas y enfoques sobre los problemas.

METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

El dictado de clases es teórico – práctico. La metodología de trabajo en la cátedra incluye tres ejes de trabajo: la clase teórica, el desarrollo de trabajos prácticos y las visitas técnicas. En cada caso se desarrollan las siguientes técnicas:

- Clase teórica
 - Exposición didáctica sobre material a leer o leído por los alumnos.
 - Comentarios de los alumnos sobre el material leído.
 - Planteo de los alumnos sobre casos de su interés.
- Clases de ejercicios prácticos
 - Presentación del problema a resolver, su vínculo con la teoría y las técnicas de abordaje.
 - Planteo inicial de resolución.
 - Discusión de los resultados.
- Visitas a laboratorio y técnicas
 - Observación y análisis del caso.
 - Preparación de monografía.

Discusión plenaria.

EVALUACIÓN

La evaluación estará constituida por un promedio de las notas asignadas a dos parciales teórico – práctico, un coloquio integrador y los trabajos prácticos individuales.

Las notas de los trabajos prácticos individuales tendrán en cuenta: el desarrollo teórico aplicado, la resolución y la puntualidad en la entrega.

La evaluación de los parciales tendrá en cuenta: el desarrollo teórico aplicado, el uso de herramientas disponibles y los resultados alcanzados.

En general se tendrá en cuenta:

- Cantidad y calidad de conocimientos teóricos y prácticos adquiridos por el alumno durante el curso.
- Manejo fluido de la información y del vocabulario científico y técnico.
- Desarrollo de capacidades, habilidades y destrezas para el planteo y solución de problemas y para la aplicación de los métodos, normas y criterios adecuados.
- Orden, claridad y calidad de las presentaciones orales y escritas.

Se establecen condiciones de promoción y regularidad, las cuales se resumen a continuación. El reparcializado se ofrece en el cuatrimestre siguiente al dictado.

Promoción: a) Asistencia al 80% de las clases, b) Todos los trabajos prácticos aprobados, c) Aprobar los dos parciales. c) aprobar un coloquio final.

Regularidad: a) Asistencia al 80% de las clases, b) Todos los trabajos prácticos aprobados, c) Aprobar un parcial.

PROGRAMA ANALITICO**CONTENIDOS TEMÁTICOS****Unidad 1. Pequeñas Obras Hidráulicas.**

Canales. Cruces. Sifones. Canales elevados. Saltos y rápidas. Estructuras para medición. Obras de regulación. Estructuras para manejo de excedentes. Obras de captación y derivación. Estructuras de disipación. Transiciones. Protección. Seguridad en canales.

Unidad 2. Obras Fluviales, Canales de Navegación y Obras Portuarias.

Morfología fluvial. Encauzamientos: concepción y proyecto, cálculo, materiales y métodos. Hidráulica de puentes. Erosión hídrica en cuencas. Canales de navegación. Esclusas. Obras portuarias.

Unidad 3. Presas.

Clasificación y selección de presas. Presas de tierra: características, fundaciones, terraplenes, proyecto, ejemplos. Presas de escollera: características, fundación, cuerpo de la presa, proyecto, ejemplos. Presas de gravedad, presas en arco y aligeradas: características, solicitudes, estabilidad, fundaciones, proyecto, ejemplos. Seguridad. Auscultación.

Unidad 4. Obras Anexas a las Presas.

Vertederos. Estructuras de disipación de energía. Obras de toma. Obras de desvío. Ejemplos prácticos.

Unidad 5. Aprovechamientos Hidroeléctricos.

Centrales Eléctricas. Parque eléctrico. Sistema interconectado. Centrales hidroeléctricas. Casa de máquinas. Conducciones. Dispositivos de apertura, cierre y regulación. Pequeños aprovechamientos.

Unidad 6. Turbomáquinas.

Principios teóricos. Bombas centrífugas. Bombas axiales. Turbinas de reacción de flujo radial. Turbinas de reacción de flujo axial. Turbinas/bombas reversibles. Turbinas de impulso. Regulación.

Unidad 7. Aprovechamientos del Agua Subterránea.

Galerías filtrantes. Presas subterráneas. Perforaciones. Aspectos jurídicos y administrativos del aprovechamiento del agua subterránea.

Unidad 8. Riego y Drenaje.

Introducción. Relaciones entre el agua y el suelo. Fuentes de agua, salinidad, napas freáticas. Requisitos de irrigación. Evapotranspiración. Cálculo de las necesidades de agua de los cultivos. Clasificación de los sistemas de riego. Diseño de sistemas de riego. Drenaje de tierras agrícolas. Reuso del agua de drenaje. Ejemplos prácticos.

Unidad 9. Consideraciones Ambientales.

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Análisis medioambiental del proyecto hidráulico. Situación de base. Identificación de alteraciones. Predicción y evaluación del impacto. Medidas preventivas y de mitigación. Seguimiento.

LISTADO DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Las actividades prácticas se realizan en forma individual.

- TPN° 1: Estructuras de cruce.
- TPN° 2: Estructuras de regulación.
- TPN° 3: Estructuras de manejo de excedentes en canales.
- TPN° 4: Estructuras de medición y disipación.
- TPN° 5: Aprovechamientos de agua subterránea. Redes de flujo.
- TPN° 6: Hidrología de presas.
- TPN° 7: Presas de materiales sueltos.

Obras Hidráulicas

- TPN° 8: Presas de gravedad.
 TPN° 9: Presas de arco.
 TPN° 10: Obras anexas a las presas.
 TPN° 11: Turbomáquinas.
 TPN° 12: Aprovechamientos hidroeléctricos.
 TPN° 13: Riego.
 TPN° 14: Hidráulica fluvial y portuaria

DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD		HORAS
TEÓRICA		32
FORMACIÓN PRACTICA	○ EXPERIMENTAL LABORATORIO	4
	○ EXPERIMENTAL DE CAMPO	4
	○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	820
	○ PROYECTO Y DISEÑO	1240
	○ PRACTICA SUPERVISADA	
TOTAL DE LA CARGA HORARIA		72

BIBLIOGRAFIA

- **Custodio, E.; Llamas, M.R.** *Hidrología Subterránea*. Tomo I. Ediciones Omega, S.A. Barcelona. 1976.
- **Chambuoleyron.** *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. Tomo II. Fascículo 4-3-2: Riego y Drenaje. 2da Edición, 1980.
- **De Paco López Sánchez, J. L.** *Fundamentos del Cálculo Hidráulico en los Sistemas de Riego y Drenaje*. Centro Nacional De Tecnología de Regadíos. Ediciones Mundi-Prensa. 1993.
- **F.A.O.** *Práctica del Riego y Ordenación de Aguas. Estudio Riego y Drenaje* (Cuaderno 1). 1972.
- **F.A.O.** *Las Necesidades de Agua de los Cultivos. Estudio Riego y Drenaje* (Cuaderno 24). Ediciones F.A.O. 1986.
- **Harr, M. E.** *Groundwater and Seepage*. Editorial Dover. U.S.A. 1991
- **Israelsen Hansen.** *Principios y Aplicaciones del Riego*. Editorial Reverté S. A., 2da Edición. 1965.
- **Krusseman, G. P. & de Ridder, N. A.** *Analysis and Evaluation of Pumping Test Data*. Ediciones I.L.R.I. Publicación 47. Segunda edición. Holanda. 1991.
- **Polo Encinas, M.** *Turbomáquinas Hidráulicas*. Editorial Limusa. Méjico. 1976.
- **Secretaría de Estado para las Políticas del Agua y el Medio Ambiente. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.** *Guías Metodológicas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. 2. Grandes Presas*. Ediciones Centro de Publicaciones Secretaría General Técnica Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. Segunda Reimpresión. Madrid. 1995.
- **Suarez Villar, L. M.** *Ingeniería de Presas. Obras de Toma, Descarga y Desviación*. Ediciones Vega. Venezuela. 1982.
- **U.S.D.I., Bureau of Reclamation.** *Proyecto de Presas Pequeñas*. Editorial Dossat. Madrid. 1970.
- **U.S.D.I., Bureau of Reclamation.** *Design of Small Canal Structures*. Ediciones Bureau of Reclamation. U.S.A. 1987.
- **U.S.D.I., Bureau of Reclamation.** *Design of Small Dams*. Ediciones Bureau of Reclamation. U.S.A. 1987.
- **Vallarino, E.** *Tratado Básico de Presas*. Editorial Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. España. 2001.
- **Vide, J. P. M.** *Ingeniería Fluvial*. Ediciones UPC (Universidad Politécnica de Catalunya). Barcelona. 1997.
- **Whithers, B.; Vipond, S.** *El Riego: Diseño y Práctica*. Editorial Diana. Méjico. 1979.