

OBRAS HIDRAULICAS (T)

FICHA CURRICULAR

DATOS GENERALES

Departamento:	Irrigación
Nombre del Programa:	Ingeniero en Irrigación
Area:	Aprovechamientos Hidráulicos
Asignatura:	Obras Hidráulicas (T)
Carácter:	Obligatoria
Tipo:	Teórica
Prerrequisitos:	Cálculo Avanzado, Topografía Aplicada, Dibujo de Ingeniería, Mecánica de Materiales, Mecánica de Suelos, Hidráulica Básica, Hidráulica de los Sistemas de Conducción, Equipos de Bombeo, Hidrología Superficial, Concreto y Sistemas de Irrigación.
Nombre del profesor:	
Ciclo Escolar:	2005-2006
Grado escolar:	Séptimo
Semestre:	Segundo
Horas teoría/semana:	3.0
Horas práctica/semana:	0.0
Horas totales del curso:	48.0

RESUMEN DIDACTICO

La asignatura de Obras Hidráulicas del tipo básico obligatoria, de carácter terminal y fundamental en la formación del estudiante de Ingeniería en Irrigación, su finalidad es la de proporcionar los principios, conceptos y normas generales que se aplican en la actualidad en la resolución de los problemas de Ingeniería Hidráulica y que requieren de obras de infraestructura para la captación, almacenamiento, derivación, conducción y distribución del recurso hidráulico para satisfacer los beneficios para los cuales se exige este recurso: como puede ser el riego en terrenos, abastecimiento de agua a poblaciones, generación de energía, recreación, etc., así como de defensa, ya sea de control de avenidas o retención de azolves.

Esta asignatura esta ubicada en el segundo semestre de séptimo año de la carrera, simultáneamente con los cursos de Proyectos de Obras Hidráulicas, Operación de Distritos de Riego, Ingeniería Económica, Manejo de Aguas Residuales e Impacto Ambiental y Seminario de Tesis, requiere como prerrequisitos las materias que se especifican en los datos generales.

En el curso de Obras Hidráulicas se tratan temas complementarios a los impartidos en los cursos de Hidráulica y Mecánica de Suelos, así como de Resistencia de Materiales, Análisis Estructural, Concreto y Estructuras de Metal y Madera; se analizan los principios y fundamentos, así como las normas para el diseño de diferentes estructuras fundamentales en almacenamiento de agua, como presas rígidas (gravedad, diques, huecos, arco) o presas flexibles (enrocamiento); en la derivación de este recurso en cauces (presas derivadoras); en la conducción de agua a través de canales, analizando las alternativas

de revestimiento de su sección y detallando lo necesario para el diseño de la distribución del agua, a través de canales y sus Estructuras de Conducción (transiciones, caídas y rápidas), Estructuras de Cruce (sifones, puentes-canal, alcantarillas, puentes para camino o ferrocarril), Estructuras de Control y Distribución (represas y tomas) y Estructuras de Protección (desfogues parciales, totales, cunetas y contracunetas, entradas de agua pasos superiores o pasos inferiores) y por último se analizan los principios y fundamentos de Sistemas de Distribución para redes de agua potable y Sistemas de Alcantarillado Sanitario en Centros de Población.

Para la evaluación del curso se requieren presentar dos exámenes parciales, trabajos extraclase y asistir al curso, en la forma siguiente:

Exámenes	85%
Trabajos extraclase	15%

La asistencia se evaluará, sobre la calificación final de la siguiente forma:

Ningún retardo, ni falta	0.5/10
Un retardo	0.3/10
Dos retardos	0.2/10
Tres retardos	0.1/10

OBRAS HIDRAULICAS (T)

PROGRAMA DE ESTUDIO

PRESENTACION

El curso de Obras Hidráulicas (T) comprende nueve capítulos referentes al diseño de estructuras para la captación, almacenamiento, derivación, conducción y distribución del agua, así como sistemas de distribución de agua potable y alcantarillado sanitario en Centros de Población; desarrollándolo de acuerdo a los criterios que comúnmente se utilizan en la práctica del medio profesional del Ingeniero en Irrigación.

OBJETIVO

- Aplicar los principios, conceptos y normas en el diseño de las obras de infraestructura hidráulica, para la captación, almacenamiento, derivación, conducción y distribución del agua, con el fin de satisfacer los diferentes beneficios, en particular, el destinado al riego de terrenos.
- Describir los elementos que integran a los sistemas de distribución de agua potable y alcantarillado sanitario en Centros de Población, asimismo aplicar los principios y normas existentes en el diseño de estos sistemas.

CONTENIDO:

I. REVISION DE ALGUNOS CONCEPTOS DE HIDRAULICA

Duración: 10 h

Objetivo específico: Revisar y reafirmar conceptos de hidráulica que permiten introducir al flujo en medios porosos, así como en conductos, tanto a presión como a superficie libre.

1.1. LÍNEA Y TUBO DE CORRIENTE.

1.2. REGÍMENES DE FLUJO.

1.2.1. Laminar y turbulento.

1.2.2. Rotacional e Irrotacional.

1.3. LEYES DE STOKES, HAGEN POISSELLE Y DARCY

1.4. REDES DE FLUJO

1.4.1. Gasto de filtración

1.4.2. Diagramas de subpresión

1.4.3. Tubificación

1.5. FLUJOS A SUPERFICIE LIBRE

1.5.1. Chezy.

1.5.2. Régimen Uniforme.

1.5.3. Energía Específica.

- 1.5.4. Tirante Crítico.
- 1.5.5. Régimen Gradualmente Variado.
- 1.5.6. Salto Hidráulico.
- 1.5.7. Caída Hidráulica,

II. PRESAS DE ALMACENAMIENTO

Duración: 9 h

Objetivo específico: Revisar los principios y normas generales para el diseño de presas de almacenamiento.

2.1. PRESAS DE GRAVEAD

- 2.1.1. Función.
- 2.1.2. Tipos
- 2.1.3. Factores que determinan la elección.
- 2.1.4. Proyecto.
- 2.1.5. Cálculos estructurales de la cortina.

2.2. PRESA DE DIQUES HUECOS

- 2.2.1. Tipos.
- 2.2.2. Factores que determinan la elección.
- 2.2.3. Proyectos.
- 2.2.4. Cálculos.

2.3. PRESAS DE ARCO

- 2.3.1. Métodos generales.
- 2.3.2. Teoría del Cilindro. Arco empotrado.
- 2.3.3. Arco empotrado
- 2.3.4. Igualación de flechas en la corona.
- 2.3.5. Métodos de cargas de prueba.

2.4. PRESAS DE ENROCAMIENTO

- 2.4.1. Materiales.
- 2.4.2. Perfiles.
- 2.4.3. Zonas.

III. PRESAS DERIVADORAS

Duración: 4 h

Objetivo específico: Revisar los principios y normas generales del diseño para las presas derivadoras.

- 3.1. TIPOS
- 3.2. DISEÑO HIDRAULICO
- 3.3. DISEÑO ESTRUCTURAL
- 3.4. PROYECTO

IV. REVESTIMIENTO DE CANALES

Duración: 2 h

Objetivo específico: Revisar los diferentes tipos de revestimiento de la sección de un canal.

- 4.1. TIPOS
- 4.2. ELECCION DEL TIPO DE REVESTIMIENTO

V. *ESTRUCTURAS DE CONDUCCION EN CANALES*

Duración: 5.5 h

Objetivo específico: Revisar los principios y normas generales de diseño para el proyecto de transiciones.

- 5.1. TRANSICIONES
 - 5.1.1. Biplanares.
 - 5.1.2. Regladas.
 - 5.1.3. Alabeadas.

- 5.2. CAIDAS
 - 5.2.1. Caídas verticales.
 - 5.2.1.1. Diseño Hidráulico.
 - 5.2.1.2. Diseño estructural.
 - 5.2.1.3. Planos y proyecto.
 - 5.2.2. Caídas Inclinas.
 - 5.2.2.1. Diseño Hidráulico.
 - 5.2.2.2. Diseño estructural.
 - 5.2.2.3. Planos y proyecto.

- 5.3. RAPIDAS
 - 5.3.1. Definición.
 - 5.3.2. Diseño hidráulico.
 - 5.3.3. Diseño estructural.
 - 5.3.4. Planos y proyecto.

VI. *ESTRUCTURAS DE CRUCE EN CANALES*

Duración: 6 h

Objetivo específico: Revisar los principios y normas generales de diseño para el proyecto de sifones, puentes canal, alcantarillas y puentes para camino y ferrocarril.

- 6.1. SIFONES.
 - 6.1.1. Definición y consideraciones generales.
 - 6.1.2. Tipos de sifones.
 - 6.1.3. Partes del sifón.
 - 6.1.4. Diseño hidráulico.
 - 6.1.5. Diseño estructural.
 - 6.1.6. Planos y proyecto.

- 6.2. PUENTES-CANAL
 - 6.2.1. Definición y consideraciones generales.
 - 6.2.2. Partes de un canal.
 - 6.2.3. Diseño hidráulico.

- 6.2.4. Diseño estructural.
- 6.2.5. Planos y proyecto.

- 6.3. **ALCANTARILLAS**
 - 6.3.1. Definición y consideraciones generales.
 - 6.3.2. Partes de una alcantarilla.
 - 6.3.3. Normas generales de proyecto.
 - 6.3.4. Diseño hidráulico.
 - 6.3.5. Diseño estructural.
 - 6.3.6. Planos y proyecto.

- 6.4. **PUNTES PARA CAMINO O FERROCARRIL**
 - 6.4.1. Definición y consideraciones generales.
 - 6.4.2. Tipos de puentes.
 - 6.4.3. Partes de un puente
 - 6.4.4. Localización del puente y estudios necesarios.
 - 6.4.5. Diseño de puentes.
 - 6.4.6. Planos y proyectos.

VII. ESTRUCTURAS DE CONTROL Y DISTRIBUCION EN CANALES

Duración: 4 h

Objetivo específico: Revisar los principios y normas generales de diseño para el proyecto de represas y tomas en canales.

- 7.1. **REPRESAS**
 - 7.1.1. Definición y consideraciones generales.
 - 7.1.2. Tipos de represas.
 - 7.1.3. Localización de represas.
 - 7.1.4. Diseño hidráulico.
 - 7.1.5. Diseño estructural.
 - 7.1.6. Planos y proyecto.

- 7.2. **TOMAS.**
 - 7.2.1. Definición y generalidades.
 - 7.2.2. Partes de una toma.
 - 7.2.3. Tipos de tomas.
 - 7.2.4. Diseño hidráulico.
 - 7.2.5. Diseño estructural.
 - 7.2.6. Planos y proyecto.

VIII. ESTRUCTURAS DE PROTECCION EN CANALES

Duración: 4.5 h

Objetivo específico: Revisar los principios y normas generales de diseño para el proyecto de desfogues, cunetas y contracunetas, entradas de agua, pasos superiores y pasos inferiores.

- 8.1. **DESFOGUES**
 - 8.1.1. Definición y generalidades.

- 8.1.2. Tipos de desfogues.
- 8.1.3. Diseño hidráulico.
- 8.1.4. Diseño estructural.
- 8.1.5. Planos y proyecto.

- 8.2. CUNETAS Y CONTRACUNETAS
 - 8.2.1. Definición y generalidades.
 - 8.2.2. Diseño de las cunetas y contracunetas.

- 8.3. ENTRADAS DE AGUA
 - 8.3.1. Definición y generalidades.
 - 8.3.2. Partes.
 - 8.3.3. Diseño hidráulico.
 - 8.3.4. Diseño estructural.
 - 8.3.5. Planos y proyecto.

- 8.4. PASOS SUPERIORES
 - 8.4.1. Definición y generalidades.
 - 8.4.2. Partes.
 - 8.4.3. Diseño hidráulico.
 - 8.4.4. Diseño estructural.

- 8.5. PASOS INFERIORES
 - 8.5.1. Definición y generalidades.
 - 8.5.2. Partes.
 - 8.5.3. Diseño del paso inferior.

IX. INGENIERIA HIDRAULICA MUNICIPAL

Duración: 3 h

Objetivo específico: Revisar los principios y normas generales de diseño para el proyecto de sistemas de distribución de agua potable y de alcantarillado sanitario, en Centros de Población.

- 9.1. AGUA POTABLE
 - 9.1.1. Definición y consideraciones generales.
 - 9.1.2. Partes del sistema.
 - 9.1.3. Diseño del sistema

- 9.2. SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO
 - 9.2.1. Definición y consideraciones generales.
 - 9.2.2. Partes del sistema.
 - 9.2.3. ESPECIFICACIONES GENERALES DE DISEÑO.

METODOLOGIA

El curso se impartirá en el aula mediante la exposición directa del profesor; en ocasiones se hará uso de proyector de acetatos o de diapositivas para la mejor asimilación de los conceptos mediante esquemas e imágenes.

En cada clase se encargará al estudiante una serie de ejercicios relacionados con el tema para su mejor comprensión. Además al final de la misma se dedicaran unos minutos a la solución de dudas sobre los ejercicios que se consideren pertinentes.

Se establece además, un horario de asesorías extraclase para resolver ejercicios y aclarar dudas que ameriten dedicarles más tiempo y dejar así cada tema cubierto con un buen porcentaje de comprensión

EVALUACION

Para la evaluación del curso se requieren presentar dos exámenes parciales, trabajos extraclase y asistir al curso, en la forma siguiente:

Exámenes	85%
Trabajos extraclase	15%

La asistencia se evaluará, sobre la calificación final de la siguiente forma:

Ningún retardo, ni falta	0.5/10
Un retardo	0.3/10
Dos retardos	0.2/10
Tres retardos	0.1/10

BIBLIOGRAFIA

1. **Arteaga T., R. Eduardo.** (1993). "Hidráulica Elemental". Dirección de Difusión Cultural. Depto. de Irrigación, UACH, Chapingo, México.
2. **Arteaga T., R. Eduardo.** (1985). "Normas y Criterios Generales que Rigen el Proyecto de un Bordo de Almacenamiento", Depto. de Irrigación, UACH, Chapingo, México.
3. **Arteaga T., R. Eduardo.** (1982, 1984, 1986, 1992). "Pequeñas Zonas de Riego: Estudios y Proyecto"; 1ª, 2ª, 3ª y 4ª partes. Depto de Irrigación. UACH. Chapingo México.
4. **Azevedo, Alvarez.** (1976). "Manual de Hidráulica". Ed. Harla, S.A. de C.V., México, D.F.
5. **Babbitt, H.E. y Baumman, E.R.** (1980). "Alcantarillado y Tratamientos de Aguas Negras", Compañía Ed. Continental S.A. (CECSA).7ª impresión, México.
6. **Backhmeteff, B.A.** (1932). "Hydraulics of open Channels". McGraw Hill Book Company. Inc., First Edition. N.Y. & London.
7. **Calvin V. Davis** (1952) "Tratado de Hidráulica Aplicada". Instituto Cubano del Libro. Edición Revolucionaria, Cuba.
8. **Camargo H., Gustavo y Rivera V., Miguel** (1968) "Ingeniería de Abastecimiento de Agua Potable", Depto. de Irrigación, ENA, Chapingo, Mex.
9. **Camargo H. Gustavo y Salazar S. Daniel** (19580) "Elementos de Hidráulica para Ingenieros". Depto. De Irrigación, UACH, Chapingo, Mex.
10. **Chow, Ven Te** (1980). "Hidráulica de los Canales Abiertos". Ed. Diana, México, D.F.
11. **Creager , Justin, J.D. y Hinds, J.** (1961). "Enginnering for Dams". Tomos I, II y III. Edición Revolucionaria. Instituto Cubano del Libro. Edición Revolucionaria, Cuba.
12. **Elevatorsky A., E.** (1959). "Hydraulic Energy Dissipators". McGraw Hill Book Company. Inc. First edition. N.Y. USA.
13. **FAO** (1976). "Pequeñas Obras Hidráulicas". Estudio FAO. Riego y Drenaje 26-1 y 2. FAO, Roma.
14. **Gómez N., J.L. y Aracil, J.,J.** (1944). "Saltos de Agua y Presas de Embalse". Tomo I. 2ª ed. Publicaciones de la Escuela de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. Tipografía Artística. Madrid, España.

15. **I.I.E.** (1981). "Manual de diseño de Obras Civiles". Serie hidrotecnia (Hidrología e Hidráulica). CFE. Instituto de Investigación Eléctrica. México, D.F.
16. **King, H.W. y Brater, E.F.** (1962) "Manual de Hidráulica". 1ª Ed. en Español. Unión Tipográfica Editorial Hispano América (UTEHA), México, D.F.
17. **Linsley, R.K. y Franzini, J.B.** (1984) "Ingeniería de los Recursos Hidráulicos", Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V., Primera Edición en Español de la Primera Edición en Inglés, México.
18. **Marsal R., J. y Reséndiz M.,D.** (1979) "Presas de Tierra y Enrocamiento". Ed. Limusa .México.
19. **SARH** (1978). "Obras de Toma en Presas de Almacenamiento". Subsecretaría de Infraestructura Hidráulica. Dir. Gral. de Obras Hidráulicas e Ingeniería Agrícola para el Desarrollo Rural, México, D.F.
20. **Sotelo A., G.** (1979). "Hidráulica General, Vol. I . Fundamentos". Ed. Limusa , 3ª reimpresión corregida, México D.F.
21. **Sotelo A., G.** (1984). "Apuntes de Hidráulica II". Facultad de Ingeniería, Depto. de Hidráulica, UNAM. México D.F.
22. **SRH** (1976). "Instrucciones Generales para la Localización y Diseño de Canales y sus Estructuras Menores", Dirección de Estudios y Proyectos, Dir. Gral. de Distritos de Riego. 2ª Ed. México, D.F.
23. **SRH** (1961). " Estructuras en Zonas de Riego, Sifones Tomo I". Plan Nacional de Obras de Riego para el Desarrollo Rural, Dirección de Proyectos, Dir. Gral. de Obras Hidráulicas para el Desarrollo Rural, México, D.F.
24. **SRH** (1975). " Presas de Derivación, Modelo México 4". Plan Nacional de Obras de Riego para el Desarrollo Rural. México, D.F.
25. **SRH** (1971). "Proyecto de Zonas de Riego", Dir. de Proyectos de Grande Irrigación. México, D.F.
26. **Streeter, Victor L.** (1988). "Mecánica de Fluidos". 3ª Ed. en Español. McGraw Hill Interamericana de México S.A. de C.V. México, D.F.
27. **Torres H., F.** (1980). "Obras Hidráulicas", Ed. Limusa, México, D.F.
28. **USBR** (1972). "Diseño de Presas Pequeñas", United States Department of the Interior, Bureau of Reclamation, CECSA, 3ª Impresión en Español, México, D.F.
29. **USBR** (1974). "Desing of Small Channel Structures". United States Department of the Interior, Bureau of Reclamation. Denver Colorado. USA.
30. **Varios autores** (1980). "Manual de Proyectos de Pequeñas Obras Hidráulicas para Riego y Abrevadero". Tomo II, Sec de Programación y Presupuesto, C.P., Chapingo, Méx.
31. **Vega R., O. Y Arreguin C., F.I.** (1986) "Presas de Almacenamiento y Derivación", Div. de Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería, UNAM, 4ª. Reimpresión, México.
32. **Villaseñor C.J.** (1973). "Proyectos de Obras Hidráulicas". Universidad de Guanajuato, Escuela de Ingeniería Civil, Guanajuato, Gto., México.
33. **Zamudio M., J.M.** (1964) "Presas de Almacenamiento, Cortinas de Gravedad", III Seminario Latino-Americano de Irrigación, Memoria Tomo VI, Pequeña Irrigación, S.R.H., México.