

# PROYECTO DE OBRAS HIDRAULICAS (P)

## FICHA CURRICULAR

### DATOS GENERALES

Departamento:	Irrigación
Nombre del Programa:	Ingeniero en Irrigación
Area:	Aprovechamientos Hidráulicos
Asignatura:	Proyecto de Obras Hidráulicas (P)
Carácter:	Obligatoria
Tipo:	Práctica
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 PROYECTO DE OBRAS HIDRAULICAS (P) es del tipo básico obligatoria, de carácter terminal y fundamental en la formación del estudiante de Ingeniería en Irrigación, su finalidad es la de formar y capacitar al estudiante bajo las normas, criterios y estrategias que comúnmente se utilizan en la práctica del diseño de obras de infraestructura para la captación, almacenamiento, derivación, conducción y distribución del recurso hidráulico para satisfacer los beneficios para los cuales se exige de 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 PROYECTO DE OBRAS HIDRAULICAS se capacita y forma al estudiante en la realización de proyectos de obras de infraestructura, como complemento de lo observado en el curso de Obras Hidráulicas.

Para la evaluación del curso se requiere realizar y presentar los diferentes proyectos de las obras hidráulicas, así como dos exámenes parciales y asistencia al curso, bajo la siguiente ponderación:

Realización y presentación de Proyectos de Obras Hidráulicas	60%
Exámenes	40%

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

Ningún retardo, ni falta	5%
Un retardo	3%
Dos retardos	2%
Tres retardos	1%

# **PROYECTO DE OBRAS HIDRAULICAS (P)**

## **PROGRAMA DE ESTUDIO**

### **PRESENTACION**

El curso de Proyecto de Obras Hidráulicas (T) comprende ocho capítulos referentes a la realización de diseño de estructuras para la captación, almacenamiento, derivación, conducción y distribución del agua, desarrollados acorde a los criterios y normas que comúnmente se utilizan en el medio profesional del Ingeniero en Irrigación.

### **OBJETIVO**

- Planear la elaboración de proyectos de obras de infraestructura hidráulica para el almacenamiento, derivación, conducción y distribución del agua, a fin de satisfacer las exigencias que plantea la demanda de agua de los diferentes usos, en particular la del riego en cultivos agrícolas.

### **CONTENIDO**

#### ***CAPITULO I. REDES DE FLUJO***

Duración: 10 h

Objetivo específico: Determinar el Gasto de Filtración, Diagrama de Subpresiones y Factor de Seguridad a la Tubificación, para una estructura en que:

- 1.1. Se analizan las dimensiones dadas por el resultado del diseño hidráulico de la estructura.
- 1.2. Se aumenta la longitud de la base.
- 1.3. Se usa un dentellón
- 1.4. Se usa un delantal.

#### ***CAPITULO II. ANALISIS INTEGRAL DEL FLUJO GRADUAL Y BRUSCAMENTE VARIADO EN REGIMEN PERMENENTE EN CANALES***

Duración: 4 h

Objetivo específico: Reafirmar los conocimientos del flujo variado en canales y resolver problemas en forma integral de este tipo, acorde como se presentan en la práctica.

- 2.1. Análisis cualitativo del Flujo Variado en canales.
- 2.2. Cálculo de Curvas de Régimen Gradualmente Variado.

- 2.2.1. Uso del Método de Incrementos Finitos.
- 2.2.2. Uso del Método de Integración Gráfica.
- 2.2.3. Uso del Método de Bakhmeteff.
- 2.2.4. Uso de Programa de Computadora.
- 2.3. Determinación del Salto Hidráulico.
  - 2.3.1 Cálculo de los elementos del Salto Hidráulico.
  - 2.3.2 Determinación de la localización y tipo del Salto Hidráulico.

### ***CAPITULO III. DISEÑO DE CORTINAS DE GRAVEDAD***

Duración: 5 h

Objetivo específico: Elaborar el proyecto de una presa de gravedad.

- 3.1. Diseño estructural de la cortina.
  - 3.1.1. Datos del proyecto.
  - 3.1.2. Definición de las condiciones de trabajo de la estructura.
  - 3.1.3. Cálculo de las zonas I y II a Presa Llena y a Presa Vacía.
  - 3.1.4. Cálculo de las zonas III.
  - 3.1.5. Cálculo de las zonas IV.
- 3.2. Proyecto de una Cortina.

### ***CAPITULO IV. DISEÑO DE PRESAS DERIVADORAS***

Duración: 3 h

Objetivo específico: Elaborar el proyecto de una presa derivadora.

- 4.1. Diseño Hidráulico.
  - 4.1.1. Del canal
  - 4.1.2. De la Bocatoma
  - 4.1.3. Del Desarenador.
  - 4.1.4. Del Vertedor de Excedencias.
- 4.2. Diseño Estructural.
  - 4.2.1. Determinación de Cargas.
  - 4.2.2. Análisis de las condiciones de estabilidad.

### ***CAPITULO V. DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONDUCCION***

Duración: 6 h

Objetivo específico: Elaborar el proyecto de transiciones, caídas y rápidas.

- 5.1. Diseño de Transiciones.
  - 5.1.1. Transiciones Biplanares.
  - 5.1.2. Transiciones Regladas.
  - 5.1.3. Transiciones Alabeadas.
    - a) Diseño Hidráulico.
    - b) Diseño Estructural.
  
- 5.2. Diseño de Caídas.
  - 5.2.1. Diseño Hidráulico.
  - 5.2.2. Diseño Estructural.
    - a) Análisis a estructura vacía.
    - b) Análisis a estructura llena.
  
- 5.3. Diseño de Rápidas.
  - 5.3.1. Diseño Hidráulico.
  - 5.3.2. Diseño Estructural.

## ***CAPITULO VI. DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CRUCE.***

Duración: 8 h

Objetivo específico: Elaborar el proyecto de un sifón, puente-canal y alcantarilla.

- 6.1. Diseño de Sifones.
  - 6.1.1. Diseño Hidráulico.
  - 6.1.2. Diseño Estructural.
    - a) Análisis a Barril Lleno.
    - b) Análisis a Barril vacío.
  
- 6.2. Diseño de Puentes-Canal.
  - 6.2.1. Diseño Hidráulico.
  - 6.2.2. Diseño Estructural.
    - a) Cálculo de la Superestructura.
    - b) Cálculo e la subestructura.
  
- 6.3. Diseño de Alcantarillas.
  - 6.3.1. Diseño Hidráulico.
  - 6.3.2. Diseño Estructural.

## ***CAPITULO VII. DISEÑO DE REPRESAS Y TOMAS EN CANALES***

Duración: 6 h

Objetivo específico: Elaborar el proyecto de una represa y una toma.

7.1. Diseño de Represa.

7.1.1. Diseño Hidráulico.

7.1.2. Diseño Estructural.

7.2. Diseño de Tomas.

## ***CAPITULO VIII. DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN***

Duración: 6 h

Objetivo específico: Elaborar el proyecto de un desfogue total, desfogue parcial, entrada de agua, paso superior y paso inferior.

8.1. Diseño de Desfogues.

8.2. Diseño de Entradas de Agua.

8.3. Diseño de Paso Superior.

8.4. Diseño de Paso Inferior.

## **METODOLOGIA**

En el curso de *PROYECTO DE OBRAS HIDRAULICAS* se capacita y forma al estudiante en la realización de proyectos de obras de infraestructura, como complemento de lo observado en el curso de Obras Hidráulicas.

El curso se desarrollará en forma práctica en el aula instruyéndose al estudiante sobre la realización de cada proyecto específico, referente a diversas obras hidráulicas, debiendo realizarse 10 proyectos de obras de Infraestructura.

Cada proyecto será revisado y corregido por el profesor responsable de la materia. Los proyectos se deberán elaborar con una memoria detallada de los cálculos realizados para la estructura asignada que contenga: introducción, objetivos, revisión bibliográfica, cálculos del proyecto y planos de la obra diseñada.

## **EVALUACION**

Para la evaluación del curso se requiere realizar y presentar los diferentes proyectos de las obras hidráulicas, así como dos exámenes parciales y asistencia al curso, bajo la siguiente ponderación:

Realización de Proyectos de Obras Hidráulicas	60%
Exámenes	40%

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

Ningún retardo, ni falta	5%
Un retardo	3%
Dos retardos	2%
Tres retardos	1%

## 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. 4ª. Partes, Depto. de Irrigación, UACH, Chapingo, México.
4. **Azevedo, Alvarez.** (1976). "Manual de Hidráulica", Ed. Harta, S.A. de C.V., México, D.F.
5. Babbitt, H.E. y Bauman, E.R. (1980). "Alcantarillado y Tratamientos de Aguas Negras" Compañía Editorial Continental S.A. (CECSA), 7ª Impresión, México.
6. **Backmeteff, 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, Méx.
9. **Camargo H., Gustavo y Salazar S., Daniel** (1980) "Elementos de Hidráulica para Ingenieros", Depto. de Irrigación, UACH, Chapingo, Méx.
10. **Chow, Ven Te** (1980). "Hidráulica de los Canales Abiertos", Ed. Diana, México, D.F.
11. **Creager, Justin, J.D. y Hinds, J.** (1961). "Engineering for Dams", Tomos I, II, III. Edición Revolucionaria, Instituto Cubano del Libro, Edición Revolucionaria, Cuba.
12. **Elevatorsky A. E.** (1959). "Hydraulic Energy Dissipators", Mc Graw 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 Americana (UTEHA), México, D.F.
17. **Marsal, R.J. y Reséndiz, M.D.** (1979) "Presas de Tierra y Enrocamiento", Ed. Limusa, México.
18. **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.
19. **Sotelo A.,G.** (1979). "Hidráulica General, Vol. I, Fundamentos", Ed. Limusa, 3ª Reimpresión corregida, México D.F.
20. **Sotelo A., G.** (1984). "Apuntes de Hidráulica II", Facultad de Ingeniería, Depto. de Hidráulica, UNAM. México D.F.
21. **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.
22. **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.

23. **SRH** (1975). "Presas de Derivación, Modelo México 4", Plan Nacional de Obras de Riego para el Desarrollo Rural, México, D.F.
24. **SRH** (1971). "Proyecto de Zonas de Riego", Dir. de Proyectos de Grande Irrigación, México, D.F.
25. **Streeter, Victor L.** (1988) "Mecánica de Fluidos" 3ª Ed. en Español, McGraw Hill Interamericana de México S.A. de C.V. México, D.F.
26. **Torres H., F.** (1980) "Obras Hidráulicas", Ed. Limusa, México, D.F.
27. **USBR** (1972) "Diseño de Presas Pequeñas", United States Department of the Interior, Bureau of Reclamation, CECSA. 3ª Impresión en Español, México, D.F.
28. **USBR** (1974) "Design of Small Channel Structures", United States Department of the Interior, Bureau of Reclamation, Denver Colorado, USA.
29. **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.
30. **Vega R., O. y Arreguín C., F.I.** (1986) "Presas de Almacenamiento y Derivación", Div. de Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería, UNAM, 4ª. Reimpresión, México.
31. **Villaseñor C., J.** (1963). "Proyectos de Obras Hidráulicas". Universidad de Guanajuato, Escuela de Ingeniería Civil, Guanajuato, Gto., México.
32. **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.