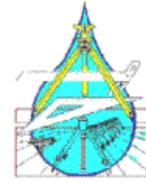




**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**  
**DIVISIÓN DE INGENIERÍA**  
**DEPARTAMENTO DE RIEGO Y DRENAJE**



**PROGRAMA ANALÍTICO**

**Fecha de Elaboración:** SEPTIEMBRE 1997

**Fecha de Actualización:** DICIEMBRE 2003

**I.- DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

NOMBRE DE LA MATERIA: **HIDRÁULICA DE CANALES**

CLAVE: **RYD-438**

TIPO DE MATERIA:

DEPARTAMENTO QUE LA IMPARTE: **RIEGO Y DRENAJE**

NÚMERO DE HORAS TEORÍA: **4**

NÚMERO DE HORAS PRÁCTICA: **1**

NÚMERO DE CRÉDITOS: **9**

CARRERA(S) EN LAS QUE SE IMPARTE: **INGENIERO AGRÓNOMO EN IRRIGACIÓN**

PRERREQUISITO: **MÉTODOS NUMÉRICOS**

**II.- OBJETIVO GENERAL**

El objetivo general, es el de diseñar hidráulicamente los canales, en forma integral, esto significa que hay que tomar en cuenta, la entrada del agua en el canal, cambios de pendiente, cambios de sección, ramales que vienen a ser los canales laterales con respecto al canal principal, compuertas, estructura de aforo fijas como son los vertedores, parshall, etc.

Todo el diseño se lleva a cabo en flujo permanente, y solo una pequeña introducción del flujo no permanente

**III.- METAS EDUCACIONALES U OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1.** Determinar tirantes normales.
- 2.** Determinar tirantes críticos
- 3.** Determinar tipos de flujos (críticos, subcríticos y supercríticos).
- 4.** Determinar tirantes del flujo en secciones de transición de canales.
- 5.** Determinar tirantes en flujo gradualmente variado
- 6.** Determinar pendientes que den origen, flujos críticos, subcríticos y supercríticos.
- 7.** Determinar tirantes en flujo bruscamente variado ( salto hidráulico).
- 8.** Localizar saltos Hidráulicos
- 9.** Optimizar secciones de canales perpendiculares al flujo
- 10.** Analizar conceptos de diseño hidráulico de canales
- 11.** Analizar conceptos elementales del flujo no permanente

**IV.- TEMARIO**

**I. CONOCIMIENTOS ELEMENTALES**

1. Definición de un canal
2. Analogía del flujo en un conducto a presión y el de un canal
3. Clasificación en canales

4. Tipos de canales
5. Forma y nomenclatura de canales
6. Energía Específica en canales
7. Capa Límite de canales
8. Criterio hidráulico de canales lisos y rugosos
9. Perfil de velocidades en el flujo de canales
10. Coeficientes de la coriolis y boussinesq
11. Perfil de presiones en el flujo de canales
12. Ecuaciones de flujo permanente, unidimensional en canales

## **II. FLUJO UNIFORME**

1. Condiciones e Hipótesis del flujo uniforme
2. Fórmulas del flujo uniforme
3. Cálculos en flujo uniforme
4. Canal con diferente rugosidad

## **III. FLUJOS CRÍTICOS, SUBCRÍTICOS Y SUPERCRÍTICOS**

1. Energía específica del flujo de canales
2. Flujos críticos, subcríticos y supercrítico en canales rectangulares.
3. Flujos críticos, subcríticos y supercrítico en canales de cualquier forma
4. Circunstancias en las que se presenta un tirante crítico
5. Medidores de caudal en canales, de régimen crítico

## **IV. FLUJO GRADUALMENTE VARIADO**

1. Condiciones e hipótesis del flujo gradualmente variado
2. Ecuación diferencial del flujo gradualmente variado
3. Tipos de flujo gradualmente variado
4. Métodos de integración numérica, de la ecuación dinámica, del flujo gradualmente variado.

## **V. FLUJO BRUSCAMENTE VARIADO**

1. Condiciones e hipótesis del flujo bruscamente variado
2. Salto hidráulico
  - a. Ecuación momentum
  - b. Fuerza específica
  - c. Localización del salto hidráulico

## **VI. DISEÑO DE CANALES**

1. Secciones optimas de canales
2. Concepto en el diseño de canales
3. Diseño hidráulico de canales revestidos
4. Introducción al flujo no permanente

## **V.- METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

La metodología a seguir para este proceso de enseñanza-aprendizaje es la siguiente:

1. Exposición oral tipo conferencia maestro-alumno, con tiempo para contestar preguntas y dudas de los alumnos.
2. En algunas ocasiones, exposición oral por parte de los alumnos, conformados en grupos de trabajo con la finalidad de que expongan algunos temas del programa analítico.
3. Motivar a los alumnos enfatizando el potencial que adquieren, al aprender las teorías, señalando los tipos de problemas que pueden resolver en su vida profesional.
4. Dedicar una hora al final del capítulo, para repasar el material correspondiente.
5. Asignar tareas y consultas bibliográficas.
6. Aplicar a lo menos un examen escrito al finalizar cada capítulo.
7. Dedicar a lo menos un laboratorio de prácticas, por cada capítulo, que logre confirmar el sustento.

## **VI.- EVALUACIÓN.**

6 Exámenes parciales como mínimo	60%
Tareas y consultas bibliográficas	20%
Laboratorio y reporte escrito	20%

## **VII.- BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- I. French, H.R. **Hidráulica de canales abiertos**, Ed. Mc Graw-Hill, México, 1988.
- II. Chow, V.T. **Open-channel Hydraulics**, Ed. Mc Graw-Hill, book Company, New York, 1959

## **VIII.- BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- I. Azevedo N, J.M. Y G. Acosta A. **Manual de hidráulica**, Sexta edición, Ed. Harla, México, 1976.
- II. Bakhmeteff, B.A. **Hydraulics for open Cannels**, Mc Graw-Hill, book Company, New York, 1932.
- III. Burden, R.L. y J.D. Faires. **Análisis numérico**, Grupo Editorial Iberoamericana, México, 1985.
- IV. Garza, V.S. **Hidráulica agrícola**. Teoría y aplicación de la hidráulica en la irrigación, Tesis de maestría, U.A.A.A.N., Saltillo Coah., México, 1984.
- V. Henderson, F.M. **Open channel flow**, Ed. The Macmillan Company, New York, 1966.
- VI. King, H.W. y E.F. Brater. **Manual de hidráulica**, Ed. Uthea, México, 1962.
- VII. Rouse, H. **Engineering Hydraulics**. John Wiley & Sons Inc., New York, 1950.
- VIII. Silver, R. **Hidráulica del régimen permanente**, Ed. Aguilar, Madrid, 1972.

**IX.- PROGRAMA ELABORADO POR:** MC. SERGIO GARZA VARA

**X.- PROGRAMA ACTUALIZADO POR:** MC. SERGIO GARZA VARA

**XI.- PROGRAMA APROBADO POR LA ACADEMIA:** DE RIEGO Y DRENAJE