

FACULTAD: INGENIERÍA	ESCUELA: CIVIL	DEPARTAMENTO: HIDRÁULICA	
ASIGNATURA: HIDRÁULICA APLICADA		CÓDIGO: 1308	PAG. 1
FECHA DE EMISIÓN 1980	PERIODO VIGENCIA: DESDE 1977	ULTIMO PERIODO 2006-1	

OBJETIVOS GENERALES:

Poner al alcance del estudiante algunas de las múltiples aplicaciones de la hidráulica a la Ingeniería Civil. Despertar el interés con problemas reales relacionados con la profesión.

TIEMPO DE DEDICACIÓN:

Tres (3) horas de Teoría
Dos (2) horas de práctica

REQUISITOS:

Mecánica de los Fluidos I (1301)
Mecánica de los Fluidos II (1302)

PROGRAMA SINÓPTICO:

Repaso de las cuestiones fundamentales antes de entrar de lleno a las aplicaciones relacionadas con vías de comunicación, abastecimiento de poblaciones, ordenación del territorio, ríos, aprovechamiento.

PROGRAMA DETALLADO:

Repaso, concepto fundamentales. Conducciones a presión . Drenaje urbano, Drenaje Vial. Planicie inundable .Hidráulica Fluvial. Hidráulica de Puentes. Operación de embalse. Saneamiento de tierras.

EVALUACIÓN :

Tres (3) exámenes parciales, temas presentados por los estudiantes.

LIBROS DE CONSULTA:

Manual de Drenaje (MOP. 1967)
Drenaje Urbano (INOS. 1979)
Rouse "Engineering Hydraulics" Edit. Wiley

FACULTAD : INGENIERÍA	ESCUELA: CIVIL	DEPARTAMENTO: HIDRÁULICA	
ASIGNATURA: HIDRÁULICA APLICADA		CÓDIGO: 1308	PAG. 1
FECHA DE EMISIÓN 2000	PERIODO VIGENCIA: DESDE 1977	ULTIMO PERIODO 2006-1	

PROPÓSITO

Poner al alcance del estudiante algunas de las múltiples aplicaciones de la hidráulica a la Ingeniería Civil, así como despertar el interés con problemas reales relacionados con la profesión.

OBJETIVOS GENERALES

Al finalizar el curso el alumno deberá estar capacitado para:

- Realizar cálculos hidráulicos en sistemas de tubería a presión
- Realizar cálculos hidráulicos en sistemas que operan con flujo a superficie libre
- Plantear a nivel de anteproyecto, un sistema de conducción de agua a presión
- Plantear a nivel de anteproyecto, un sistema de drenaje urbano
- Plantear a nivel de anteproyecto un sistema a drenaje vial
- Conocer los problemas relacionados con la hidráulica fluvial e identificar las causas y efectos de la producción y transporte de sedimentos.

EVALUACIÓN

1.- Se realizarán tres (3) evaluaciones parciales. El promedio de notas de estas evaluaciones conformará la **Nota "A"**.

2.- Se asignarán ejercicios prácticos de tarea. El promedio de notas de estas tareas conformará la **Nota "B"**.

3.- La nota de teoría (**Nota "T"**) representa el 60% de la nota final y se calculará de la siguiente manera:

$$\text{Nota "T"} (\text{Teoría}) = (0,54) \times \text{Nota "A"} + (0,06) \times \text{Nota "B"}$$

4.- Se asignarán tres (3) anteproyectos que cubran las distintas áreas de la asignatura. El peso de cada anteproyecto variará según el grado de dificultad. El promedio de notas ponderado de los anteproyectos conformará la **Nota "C"**.

5.- La nota de práctica (**Nota "P"**) representa el 40% de la nota final y resulta del promedio ponderado de las notas de los anteproyectos.

$$\text{Nota "P"} (\text{Práctica}) = (0,40) \times \text{Nota "C"}$$

FACULTAD: INGENIERÍA	ESCUELA: CIVIL	DEPARTAMENTO: HIDRÁULICA	
ASIGNATURA: HIDRÁULICA APLICADA		CÓDIGO: 1308	PAG. 2
FECHA DE EMISIÓN	PERIODO VIGENCIA	ULTIMO PERIODO	

6.- Cuando al finalizar el semestre, un estudiante haya obtenido una Nota “A” menor a diez (10) puntos y una Nota “C” mayor o igual a diez (10) puntos, tendrá derecho a presentar un examen de reparación cuya calificación constituirá la **Nota “R”**.

7.- La calificación final definitiva (**Nota “F”**) del alumno se calculará de la siguiente manera:

Caso 1: Si Nota “A” \geq 10 puntos:
Nota “F” = Nota “T” + Nota “P”

Caso 2: Si Nota “A” $<$ 10 puntos:
Nota “F” = Nota “R”

CONTENIDO PROGRAMA SINÓPTICO

La Ingeniería Hidráulica . Recursos Hídricos. Conceptos Fundamentales de Flujo. Sistemas de Conducción a Presión. Drenaje Urbano. Drenaje Vial. Hidráulica Fluvial.

PROGRAMA DETALLADO

1. La Ingeniería Hidráulica

- 1.1. Recursos Hídricos: Definición. Disponibilidad, Variabilidad, Usos, Desarrollo, Gestión.
- 1.2. Proyectos Hidráulicos: Definición. Clasificación. Proyectos de Aprovechamiento. Proyectos de Protección. Obras Hidráulicas.
- 1.3. Conservación del Recurso: Manejo de Oferta. Manejo de Demanda. Preservación.
- 1.4. Daños causados por el Agua. Amenazas: Inundación, Sedimentación, Salinización.
- 1.5. Desastres Naturales.

2. Conceptos Fundamentales:

- 2.1. Tipos de Flujo. Clasificación en función de
 - 2.1.1. La distribución de velocidades: Ideal, Real.
 - 2.1.2. La trayectoria de las partículas: Laminar, Turbulento.
 - 2.1.3. La presión: Superficie libre, Presión.
 - 2.1.4. La variación de la velocidad: Permanente, No Permanente, Uniforme, Variado.
 - 2.1.5. La dirección del flujo: Unidimensional, Bidimensional, Tridimensional.
 - 2.1.6. La magnitud de la velocidad: Subcrítico, Supercrítico.
- 2.2. Ecuación de Continuidad o Conservación de la Masa.

FACULTAD: INGENIERÍA	ESCUELA: CIVIL	DEPARTAMENTO: HIDRÁULICA	
ASIGNATURA: HIDRÁULICA APLICADA		CÓDIGO: 1308	PAG. 3
FECHA DE EMISIÓN	PERIODO VIGENCIA	ULTIMO PERIODO	

2.3. Ecuación de Energía o Ecuación de Bernoulli.

2.4. Flujo a Presión.

2.4.1. Pérdidas de Energía por fricción. Ecuación de Darcy-Weisbach. Ecuación de Hazen and Williams.

2.4.2. Pérdidas localizadas de Energía: Cambios de dirección. Expansiones. Contracciones. Válvulas. Accesorios. Longitud equivalente.

2.4.3. Calculo Hidráulico de Tuberías: Tubería, Bombas, Accesorios. Sistemas en Serie, Sistema en Paralelo. Sistemas Ramificados. Métodos analíticos. Métodos Gráficos: Curvas de Operación Hidráulica.

2.4.4. Envejecimiento de tuberías.

2.5. Cantidad de Movimiento. Calculo de anclajes.

2.6. Flujo a Superficie Libre.

2.6.1. Clasificación el flujo en canales.

2.6.2. Elementos geométricos del canal.

2.6.3. Flujo Permanente y Uniforme. Ecuación de Manning. Profundidad Normal. Profundidad Crítica.

2.6.4. Energía Específica.

2.6.5. Flujo Permanente No Uniforme Rápidamente Variado: Resalto Hidráulico.

2.6.6. Flujo Permanente No Uniforme Gradualmente Variado. Perfiles de flujo. Análisis cualitativo. Método aproximaciones sucesivas.

3. Hidráulica Aplicada a los sistemas de conducción a presión.

3.1 Sistemas de abastecimiento de agua potable. Componentes.

3.2 Metodología para la formulación y evaluación de proyectos.

3.3 Métodos de estimación de población futura.

3.4 Variaciones de Consumo. Parámetros de diseño.

3.5 Sistema de conducción . Diseño de Tuberías. Selección del Equipo de Bombeo. Solución económica.

3.6 Sistema de Distribución. Cálculo de redes.

4. Hidráulica Aplicada a los sistemas de conducción a superficie libre.

4.1. Drenaje Urbano.

4.1.1. Sistema de Drenaje Urbano. Objetivos, Componentes, Principios.

4.1.2. Conceptos Básicos: Cauce natural, Colector, Planicie inundable, Área inundable. Grado de protección.

4.1.3. Período de Retorno. Criterios de selección.

4.1.4. Planificación del Drenaje Urbano. Plan rector básico. Planes complementarios. Acciones, Metodología, Documentos.

4.1.5. Proyectos definitivos:

4.1.5.1. Drenaje Superficial. Elementos. Criterios de selección. Cálculo hidráulico.

FACULTAD: INGENIERÍA	ESCUELA: CIVIL	DEPARTAMENTO: HIDRÁULICA	
ASIGNATURA: HIDRÁULICA APLICADA		CÓDIGO: 1308	PAG. 4
FECHA DE EMISIÓN	PERIODO VIGENCIA	ULTIMO PERIODO	

- 4.1.5.2. Drenaje Secundario: Sumideros. Localización. Tipos. Cálculo hidráulico. Colectores . Tipos. Normas. Cálculo hidráulico.
- 4.1.6. Drenaje Primario: Canalizaciones. Tipos. Partes de un canal. Fallas del canal. Recomendaciones de construcción.
- 4.2. Drenaje Vial
 - 4.2.1. Sistema. Objetivos. Componentes. Principios.
 - 4.2.2. Conceptos básicos. Límites de Inundación.
 - 4.2.3. Períodos de Retorno. Criterios de Selección.
 - 4.2.4. Planificación del Drenaje Vial. Estudios Preliminares. Anteproyecto. Acciones. Metodología. Documentos.
 - 4.2.5. Proyectos definitivos. Documentos.
 - 4.2.5.1. Drenaje Transversal. Proyecto de alcantarillas. Ubicación. Alineamiento. Cota admisible de agua a la entrada. Tipo y forma. Obras de entrada. Obras de salida. Cálculo Hidráulico. Control a la entrada . Control a la salida.
 - 4.2.5.2. Drenaje longitudinal. Proyecto de canales adyacentes a la vía. Proyecto de sumideros y colectores. Proyecto de canales de protección.
 - 4.2.5.3. Subdrenaje.
 - 4.2.6. Aspectos Ambientales.

5. Hidráulica Fluvial.

- 5.1. Ríos. Clasificación. Deformaciones en Planta. Deformaciones de Fondo.
- 5.2. Producción de Sedimentos. Origen. Consecuencias. Tipos de Erosión.
- 5.3. Modelos de estimación de parámetros de hidráulica fluvial: Pérdida de Suelo, Producción de Sedimentos, Resistencia de Fondo al flujo, Transporte de Sedimentos.
- 5.4. Capacidad de transporte de sedimentos. Factores que la afectan. Efectos a evaluar:
 - 5.4.1. Socavación en cauces.
 - 5.4.2. Sedimentación en embalses
- 5.5. Hidráulica de Puentes. Elementos del cálculo hidráulico.

REQUISITOS FORMALES

Para lograr los objetivos de la asignatura Hidráulica Aplicada (1308), el estudiante deberá haber aprobado el curso de Mecánica de Fluidos II (1302).

A su vez esta asignatura es requisito de las asignaturas : Máquinas Hidráulicas (1351) e Ingeniería de Costas (1362)

REQUISITOS ACADÉMICOS

El estudiante debe tener conocimiento sobre los principios que rigen el flujo real y permanente en conductos a presión y en canales.

La asignatura será requisito para otras asignaturas que requieran la aplicación de la hidráulica en el diseño de obras de aprovechamiento y de protección.

FACULTAD: INGENIERÍA	ESCUELA: CIVIL	DEPARTAMENTO: HIDRÁULICA	
ASIGNATURA: HIDRÁULICA APLICADA		CÓDIGO: 1308	PAG. 5
FECHA DE EMISIÓN	PERIODO VIGENCIA	ULTIMO PERIODO	

PROGRAMACIÓN CRONOLÓGICA

Los contenidos programáticos de la asignatura serán cubiertos en dos (2) sesiones semanales teórico-práctico, en el lapso semestral de 16 semanas (80 horas de contacto), donde se contemplan tres (3) evaluaciones parciales de dos (2) horas de duración aproximadamente cada una.

TEMA	Nº HORAS –TOTAL
1. La Ingeniería Hidráulica	8
2. Conceptos Fundamentales	18
3. Hidráulica Aplicada a los sistemas de Conducción a Presión	7
4. Hidráulica Aplicada a los sistemas de Conducción a Superficie Libre	31
5. Hidráulica Fluvial	10

Total 74 horas de clase + 6 horas de Exámenes Parciales = 80 horas de contacto

HORAS DE CONTACTO

La asignatura ha sido concebida para ser dictada en tres (3) horas de Teoría y dos (2) horas de práctica, repartidas en dos sesiones teórico – prácticas.

UNIDADES

Cuatro (4)

BIBLIOGRAFÍA

- BOLINAGA, Juan J. “DRENAJE URBANO”. INOS. 1979
FRANCESCHI, Luis. “DRENAJE VIAL”. Fundación Juan José Aguerrevere. 1984
MÉNDEZ, Manuel V. “TUBERÍAS A PRESIÓN EN LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA” Fondo Polar- UCAB. 1995
BOLINAGA, Juan J. “PROYECTOS DE INGENIERÍA HIDRÁULICA”. Vol. 1 y 2. Fundación Polar. 1999
CHOW, Ven T. “HIDRÁULICA DE CANALES”.
AGUIRRE, Julián. HIDRÁULICA DE SEDIMENTOS. ULA.