

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**HIDRÁULICA DE MÁQUINAS Y TRANSITORIOS**

**1730**

**5°**

**09**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**Ingeniería Civil, Topográfica y Geodésica**

**Ingeniería Hidráulica**

**Ingeniería Civil**

División

Departamento

Carrera(s) en que se imparte

**Asignatura:**

Obligatoria ☒

Optativa ☐

**Horas:**

Teóricas

Prácticas

**Total (horas):**

Semana

16 Semanas

Aprobado:

Consejo Técnico de la Facultad

Consejo Académico del Área de las Ciencias

Físico Matemáticas y de las Ingenierías

Fecha:

25 de febrero, 17 de marzo y 16 de junio de 2005

6 de julio de 2005

**Modalidad:** Curso

**Seriación obligatoria antecedente:** Hidráulica Básica

**Seriación obligatoria consecuente:** ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará el funcionamiento y condiciones de operación de las turbomáquinas para su selección en estaciones de bombeo y en centrales hidroeléctricas y dimensionará dichas instalaciones. Calculará las variaciones de presión debidas al golpe de ariete y analizará algunos dispositivos para reducirlas.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Conceptos generales	6.0
2.	Teoría general de las turbomáquinas	9.0
3.	Bombas	24.0
4.	Turbinas hidráulicas	18.0
5.	Flujo transitorio en conductos a presión	15.0
		<hr/> 72.0
	Prácticas de laboratorio	0.0
	Total	<hr/> 72.0



## 1 Conceptos generales

**Objetivo:** El alumno comprenderá cómo se integra una instalación de bombeo y una central hidroeléctrica.

**Contenido:**

- 1.1 Energía y potencia del agua de un sistema hidráulico.
- 2.2 Componentes principales de un sistema de bombeo. Cargas estática y dinámica.
- 3.3 Componentes principales de una central hidroeléctrica. Cargas bruta y neta.

## 2 Teoría general de las turbomáquinas

**Objetivo:** El alumno analizará la teoría del funcionamiento de las turbomáquinas hidráulicas.

**Contenido:**

- 2.1 Clasificación y descripción general de las turbomáquinas.
- 2.2 Teoría general del funcionamiento. Ecuación de Euler.
- 2.3 Teoría de la similitud en turbomáquinas. Velocidad específica.

## 3 Bombas

**Objetivo:** El alumno analizará la operación de un sistema de bombeo y seleccionará el equipo que lo integra.

**Contenido:**

- 3.1 Necesidades de bombeo.
- 3.2 Clasificación.
- 3.3 Curvas de cargas de la instalación y de la bomba. Punto de operación. Potencia y eficiencia.
- 3.4 Cavitación. Carga de succión positiva neta.
- 3.5 Operación de sistemas de bombas en serie y en paralelo.
- 3.6 Operación de instalaciones de bombeo con descarga a sistemas de redes.
- 3.7 Selección de bombas. Velocidad específica.
- 3.8 Instalaciones de una planta de bombeo.

## 4 Turbinas hidráulicas

**Objetivo:** El alumno seleccionará las turbinas adecuadas para una central hidroeléctrica.

**Contenido:**

- 4.1 Clasificación.
- 4.2 Gasto, carga y potencia de diseño.
- 4.3 Velocidad síncrona y regulación de la turbina.
- 4.4 Cavitación. Altura de succión.
- 4.5 Número y tipo de unidades.
- 4.6 Dimensiones principales de la turbina.
- 4.7 Instalaciones de una casa de máquinas.



## 5 Flujo transitorio en conductos a presión

**Objetivo:** El alumno resolverá los principales fenómenos transitorios en conductos a presión y calculará las solicitaciones por efecto del golpe de ariete.

**Contenido:**

- 5.1 Descripción e importancia de los fenómenos transitorios.
- 5.2 Golpe de ariete. Ecuaciones básicas. Celeridad de la onda de presión. Tipos de maniobras.
- 5.3 Solución de las ecuaciones del golpe de ariete. Ecuaciones de Allievi. Método de las características.
- 5.4 Dispositivos para reducir el efecto del golpe de ariete.
- 5.5 Oscilaciones en masa. Ecuaciones básicas y métodos de solución. Pozo de oscilación.

### Bibliografía básica:

#### Temas para los que se recomienda:

MATAIX, Claudio.  
*Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas*  
 México  
 Harla, 1992

**Todos**

GARDEA V., Humberto  
*Aprovechamientos Hidroeléctricos y de Bombeo*  
 México  
 Trillas, 1993

**Todos**

STREETER, V. L.; WYLIE, E. B.  
*Mecánica de Fluidos*  
 Colombia  
 McGraw-Hill, 2000

**1**

### Bibliografía complementaria:

Comisión Federal de Electricidad  
*Hidrotecnia A.2.4 Máquinas Hidráulicas*  
 A.2.5 Cámaras de Oscilación  
 A.2.6 Golpe de Ariete  
 México, 1982

**5**

GARCÍA G., Héctor.  
*Selección de Turbinas Hidráulicas*  
 México  
 Facultad de Ingeniería, UNAM, 1994

**4**



GUARGA, R., ABREU J. E IZQUIERDO, J.  
*Transitorios y Oscilaciones en Sistemas Hidráulicos a Presión*  
 España  
 U. de Coimbra, U. de la República Oriental de Uruguay y  
 U. Politécnica de Valencia, 1995

5

SANKS, Robert L., TEHOBANOGLIOUS G.,  
 BOSERMAN B.E., JONES J.M.  
*Pumping Station Design*  
 2a. edición  
 Boston  
 Butterworth Heinemann, 1998.

3

**Sugerencias didácticas:**

Exposición oral  
 Exposición audiovisual  
 Ejercicios dentro de clase  
 Ejercicios fuera del aula  
 Seminarios

X
X
X
X

Lecturas obligatorias  
 Trabajos de investigación  
 Prácticas de taller o laboratorio  
 Prácticas de campo  
 Otras: Desarrollo de un proyecto.  
 Prácticas de laboratorio son  
 requisito sin crédito.

X
X
X
X
X

**Forma de evaluar:**

Exámenes parciales  
 Exámenes finales  
 Trabajos y tareas fuera del aula

X
X
X

Participación en clase  
 Asistencias a prácticas  
 Otras: Proyecto

X
X
X

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura****Profesores e Investigadores de las disciplinas**

**Formación académica:** Ingeniero Civil.

**Experiencia profesional:** En docencia e investigación vinculadas a la Ingeniería Hidráulica o haber participado en proyectos de Ingeniería Hidráulica. Relacionados con los temas de la asignatura.

**Especialidad:** Ingeniería Hidráulica.

**Conocimientos específicos:** Máquinas hidráulicas y fenómenos transitorios en conductos a presión..

**Aptitudes y actitudes:** Transmitir los conocimientos relacionados con la asignatura y capacitar a los alumnos para resolver problemas relacionados con la Hidráulica de Máquinas y Transitorios.