

TEMAS	Semestre 11		Semestre 12		Semestre 13		Semestre 14	
	C	E	C	E	C	E	C	E
16 Protección Costera					1			
17 Diseño Hidráulico				2	3			
18 Investigaciones de Campo								
19 Seminario de Planeación y Construcción Portuaria	1							
20 Seminario Protección Costera							2	
21 Información Práctica Autoridad Portuaria		6						
22 Información Práctica Autoridad en Recursos Hidráulicos	1	1	1					
23 Ejercicios en Diseño y Computación	1	1						
24 Estática con respecto a Planeación y Construcción Portuaria				1				
25 Construcciones en Concreto y Concreto Reforzado con respecto a Planeación y Construcción Portuaria	2	1						
26 Construcción en Acero con respecto a Planeación y Construcción Portuaria	1	1						
27 Métodos Estadísticos	1	1	1	1	1			
28 Programación	1	2			2			
29 Tesis de Maestría								12
TOTAL	10	13	9	17	6	19	1	23

TABLA 7.8 Cont. FASE II y III — OPCION I.

C = Clase E = Ejercicio Hrs./semana

TEMAS	Semestre 11		Semestre 12		Semestre 13		Semestre 14	
	C	E	C	E	C	E	C	E
1 Mecánica de Fluidos e Hidráulica I	1	1						
2 Mecánica de Fluidos e Hidráulica II			1	1				
3 Mecánica de Fluidos e Hidráulica III								
4 Meteorología y Climatología								
5 Cimentación I	1	1						
6 Cimentación II			1	1				
7 Mecánica del Suelo			1	1				
8 Ríos Interiores y con Desembocadura al Mar	1							
9 Transporte de Sedimentos			1	1				
10 Hidrología					1			
11 Geología			1					
12 Ingeniería Hidroeléctrica I	2	1						
13 Ingeniería Hidroeléctrica II					1	1		
14 Ingeniería Hidroeléctrica III								
15 Investigación de los Recursos Hidráulicos					1	1		

TABLA 7.9 FASE II y III: Cursos de Maestría

Ingeniería Hidráulica

(opción II)

C = Clase E = Ejercicio Hrs./semana

TEMAS	Semestre 11		Semestre 12		Semestre 13		Semestre 14	
	C	E	C	E	C	E	C	E
16 Planeación de los Recursos Hidráulicos					1			
17 Diseño Hidráulico		1	1	2				
18 Investigaciones de Campo								
19 Seminario Ingeniería Hidroeléctrica	1	1						
20 Seminario-Investigación de Recursos Hidráulicos								
21 Información Práctica Planta Hidroeléctrica		6	1	1				
22 Información Práctica Autoridad en Recursos Hidráulicos	1	1		6				
23 Ejercicios en Diseño y Computación				1		12		6
24 Estática con respecto a las Plantas Hidroeléctricas	1	1						
25 Construcciones en Concreto y Concreto Reforzado con respecto a la Ingeniería Hidroeléctrica			1	2	1	1		
26 Construcciones en Acero con respecto a la Ingeniería Hidroeléctrica						1	1	
27 Métodos Estadísticos	1	1	1	1				
28 Programación	1	2		2				
29 Tesis de Maestría								12
TOTAL	10	13	9	18	6	20	1	23

C = Clase E = Ejercicio Hrs./semana

TABLA 7.9 Cont. FASE I y II — OPCION II, (opción II)

TABLA 7.10: Descripción de Temas

Planeación y Construcción Portuaria (opción I)

1 *Mecánica de Fluidos e Hidráulica I*

1. Propiedades químicas y físicas de los fluidos.
2. Fluidos en estado de equilibrio, hidrostática, cinemática del flujo.
3. Transporte de masa, impulso y energía.
4. Teoremas de la conservación de la masa, impulso y energía, ecuación de la continuidad, teorema del impulso, teorema de la energía, ecuación de Bernoulli.
5. Resistencia del flujo, fricción superficial en flujo laminar y turbulento en tubería y canales abiertos, capa divisoria y separación de capa divisoria.
6. Principios fundamentales de flujos en tuberías, medidores de flujos Venturi, sistemas de tubería con bombas y turbinas.
7. Canales abiertos con flujo uniforme, corriente de salida normal.
8. Flujo subcrítico y supercrítico, profundidad crítica, corriente de salida crítica.
9. Derrame en diques.

2 *Mecánica de Fluidos e Hidráulica II*

1. Cinemática de dos o tres flujos dimensionales, teoría de Lagrange y Euler, ecuación de la continuidad.
2. Cinética de dos o tres grupos dimensionales, ecuaciones de Euler, ecuación de Navier-Stokes, ecuación de Reynolds, turbulencia.
3. Número de Reynolds, número de Froude, número de Euler.
4. Flujo de agua freática (subterránea) como flujo potencial.

5. Flujos ideales, ecuación de Bernoulli, flujo sin fricción como flujo potencial.

6. Flujo de capa divisoria, espesor de capas divisorias y perfiles, capas divisorias laminares y turbulentas.

7. Un flujo de canal abierto dimensional, entrada del canal, extensión y contracción de las secciones transversales, duras, curvas de rebalsa estables.

8. Métodos de perfiles de superficie del agua analítica y de computación, cambios de discontinuos de las líneas del nivel de agua, oleaje de leva y succión.

9. Flujos inestables en tuberías.

3. Mecánica de Fluidos e Hidráulica III

1. Introducción y aspectos generales de los flujos mecánicos para los modelos numéricos de calidad hidráulica.

2. Difusión molecular y turbulenta de la descarga de agua residual y caliente en flujos, dispersión en aguas naturales.

3. Ecuaciones de transporte para uno, dos y tres flujos dimensionales, soluciones analíticas.

4. Cálculos de distribución de sal, temperaturas, demanda de oxígeno, modelo Streeter-Phelps, flujos de densidad.

5. Entrada de chorro en flujos.

4. Meteorología y Climatología

1. Descripción del clima (atmósfera, temperatura, humedad del viento, nubes, movimiento del mar).

2. Medidas en Meteorología (medida de humedad, velocidad del viento, barómetro, termómetro).

3. Formación y desarrollo de la Climatología (calentamiento dinámico del aire, capas de aire, clases de viento, condiciones climáticas típicas).

4. Servicio meteorológico y señales climatológicas (servicio climatológico marino y globos para el servicio climatológico, mapas y reportes).

5. Ingeniería de la Cimentación I

1. Introducción y aspectos generales (terminología, símbolos).

2. Presión activa y pasiva de la tierra.

2.1 Influencia de cohesión

2.2 Efecto del agua artesiana

2.3 Presión de la tierra bajo cargas de línea.

3. Niveles de agua, presión hidrostática, diferencia de la presión hidrostática.

3.1 Diferencia de la presión hidrostática en apilamiento de láminas en frente de diques, reconstruidos en áreas de marea.

3.2 Red de flujo (línea de flujo).

4. Falla de vertiente y falla de cimentación

5. Estructuras en tablestaca

5.1 Materiales y construcciones

5.2 Cargas y tensión permitida

5.3 Cálculo y diseño del tablestacado

5.4 Anclaje de tablestaca (estacas de anclaje)

6. Estructuras sobre estacas (cálculo estructural para soportes de estacas).

6. Ingeniería de la Cimentación II

1. Intercambio del suelo para estructuras costeras

2. Diseño y manejo de tablestacas de acero
 - 2.1 Dimensiones de enclavamiento
 - 2.2 Manejo de tablestaca mezclado (combinado)
 - 2.3 Cimentación de tablestacas de acero en lecho rocoso.
3. Diversos aspectos sobre el tablestacado
 - 3.1 Anclas auxiliares encima de las estructuras con tablestacas.
 - 3.2 Cláculos de estructuras de tablestacas de doble anclaje.
 - 3.3 Cálculos de paredes de anclajes y muerto (macizo)
 - 3.4 Remates y tracas
4. Salas de excavación
 - 4.1 Diseño de las salas de excavación
 - 4.2 Cálculo y construcción
 - 4.3 Seguridad en contra de las fallas de anclaje
5. Estructuras costeras en áreas de terremotos
 - 5.4 Consideración de terremotos en el diseño y cálculo de las estructuras costeras
 - 5.2 Diseño y cálculo de estructuras de tablestaca anclada
 - 5.3 Diseño y cálculo de estructuras costeras de concreto reforzado.
 - 5.4 Diseño y cálculo de estructuras sobre estacas.
6. Diseño y cálculo de ataguías celulares
7. Estructuras costeras especiales
 - 7.1 Estructuras de concreto reforzado
 - 7.2 Cajones neumáticos para estructuras costeras en puertos marinos.
- 7 *Mecánica del Suelo*
 1. Estructura del suelo
 2. Clasificación del suelo

3. Reconocimiento de explanación
4. Movimiento del agua en el suelo
5. Deformación del material del suelo (asentamiento, hundimiento, compactación, esponjamiento)
6. Estabilidad de los materiales del suelo (resistencia del deslizamiento, resistencia a la tracción, condiciones de las fallas)
7. Cálculo de los asentamientos
- 8 *Ríos Interiores y con Desembocadura al Mar*
 1. Introducción
 - 1.1 Destajos
 - 1.2 Presencia de agua
 - 1.3 Aguas de áreas de flujo
 2. Trabajos preparativos para la regulación de ríos
 - 2.1 Medidas en prototipo
 - 2.2 Diseño y cálculo (pruebas de modelos físicos)
 3. Regulaciones de ríos
 - 3.1 Propósitos de las regulaciones
 - 3.2 Estructuras de regulación
 - 3.3 Dragado hidráulico y mecánico
 - 3.4 Diques fluviales
 - 3.5 Protección contra inundaciones
 4. Problemas con las regulaciones de ríos
 - 4.1 Hidrología de ríos interiores y con desembocadura al mar
 - 4.2 Parámetros reguladores
 - 4.3 Métodos y prácticas para las regulaciones de los ríos interiores y con desembocadura al mar
 5. Intrusión de agua salada en ríos y canales interiores

9 Transporte de Sedimento

1. Movimiento de sedimento

- 1.1 Carga de plataforma, carga suspendida
- 1.2 Teoría de la velocidad de deslizamiento
- 1.3 Teoría de régimen

2. Ecuaciones para el cálculo del transporte de sedimento

3. Flujos y transporte de sedimento

- 3.1 Características del lecho del río
- 3.2 Características del sedimento y movimiento del sedimento
- 3.3 Configuración del lecho y el fondo
- 3.4 Parámetros de la influencia en el flujo
- 3.5 Transporte de sedimento en ríos
- 3.6 Estado actual de la ciencia

4. Transporte de sedimento en áreas de marea

- 4.1 Problema especial
- 4.2 Influencia de las corrientes de marea
- 4.3 Influencias especiales (temperatura, salinidad).

10 Canales y Ductos

1. Construcción de canales

1.1 Canales de navegación interior

- 1.1.1 Secciones transversales
- 1.1.2 Impermeabilización de los canales
- 1.1.3 Movimiento de barcos en los canales

1.2 Canales de barcos

- 1.2.1 Normas de diseño
- 1.2.2 Ejemplos de canales para barcos

2. Ductos

2.1 Ductos de canales para navegación interior

- 2.1.1 Ductos fluviales y de canales
- 2.1.2 Sistemas de llenado y vaciado
- 2.1.3 Compuertas de los ductos
- 2.1.4 Tipos de ductos
- 2.1.5 Oleajes de leva y succión en los canales

2.2 Ductos marinos

- 2.2.1 Sistemas de llenado y vaciado
- 2.2.2 Compuertas de los ductos
- 2.2.3 Puertos exteriores
- 2.2.4 Ductos de desembocadero

3. Mecanismos elevadores de barcos

- 3.1 Transporte húmedo y seco
- 3.2 Transporte vertical e inclinado

11 Tráfico en Canales Interiores y Marítimos

1. Tráfico en ríos interiores

- 1.1 Introducción
- 1.2 Canales interiores en México
- 1.3 Tipos de barcos y sistemas de transporte
- 1.4 Capacidad de los canales interiores

2. Tráfico marítimo

- 2.1 Transporte de mercancías por mar
- 2.2 Tipos de barcos
- 2.3 Influencia del desarrollo de barcos en los canales marítimos y puertos marítimos
- 2.4 Canales marítimos de México

12 y 13 Planeación y Construcción Portuaria I y II

1. Puertos interiores

- 1.1 Tipos de puertos
- 1.2 Entradas portuarias
- 1.3 Estructuras costeras