



Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Escuela Profesional de

Ingeniería Civil

Sílabo 2026-II

1. CURSO

CE3H5. Introducción a la Hidráulica Fluvial (Obligatorio)

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 Curso	: CE3H5. Introducción a la Hidráulica Fluvial
2.2 Semestre	: 10 ^{mo} Semestre.
2.3 Créditos	: 4
2.4 Horas	: 2 HT; 4 HP;
2.5 Duración del periodo	: 16 semanas
2.6 Condición	: Obligatorio
2.7 Modalidad de aprendizaje	: Presencial
2.8 Prerrequisitos	: CE3H1. Mecánica de Fluidos II. (8 ^{vo} Sem)

3. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

Introducción a la Hidráulica Fluvial cubre el comportamiento de los cauces naturales bajo la acción del flujo y el transporte de sedimentos: desde la erosión de cuencas y las propiedades de los sedimentos, pasando por el cálculo del transporte de fondo, en suspensión y total, hasta el análisis de la socavación y la morfología fluvial mediante herramientas como la balanza de Lane. El curso culmina con el diseño de obras de estabilización de cauces y protección de riberas, la gestión de la sedimentación de embalses, y una introducción a la navegación fluvial.

5. OBJETIVOS

- Analizar el transporte de sedimentos de fondo, en suspensión y total en canales aluviales.
- Calcular la socavación general y local, y analizar la morfología y estabilidad de cauces fluviales.
- Diseñar obras de estabilización de cauces y protección de riberas.
- Evaluar la sedimentación de embalses y los fundamentos de la navegación fluvial.

6. RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

ABET-1) Habilidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas. (Usage)

ABET-2) Habilidad para aplicar el diseño en ingeniería y producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (Usage)

7. TEMAS

Unidad 1: Introducción a la Hidráulica Fluvial (2 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Alcance y objetivos del curso de Hidráulica Fluvial.	▪ Describir el alcance de la ingeniería fluvial y su rol en la ingeniería de recursos hídricos [Familiarizarse].
Lecturas : [Jul10]	

Unidad 2: Transporte de Sedimentos en Canales Aluviales (22 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Erosión de cuencas y producción de sedimentos ■ Propiedades físicas de los sedimentos: tamaño, forma, densidad y velocidad de caída ■ Flujo en canales de arena y grava y formas de fondo asociadas ■ Resistencia al flujo en canales aluviales ■ Condición de inicio del movimiento y diseño de canales erosionables ■ Fundamentos y técnicas de medición del transporte de sedimentos ■ Transporte de sedimentos de fondo ■ Transporte de sedimentos en suspensión ■ Ingreso de sedimentos en bocatomas y estructuras de captación ■ Fórmulas de transporte de sedimentos total	■ Explicar los procesos de erosión de cuencas y su relación con la producción de sedimentos [Familiarizarse] ■ Clasificar sedimentos según sus propiedades físicas y estimar su velocidad de caída [Usar] ■ Determinar la condición de inicio del movimiento en un canal aluvial dado [Evaluar] ■ Calcular la resistencia al flujo en un canal aluvial considerando las formas de fondo [Usar] ■ Estimar las tasas de transporte de sedimentos de fondo y en suspensión usando fórmulas estándar [Evaluar] ■ Aplicar fórmulas de transporte total de sedimentos a un problema de diseño de canal aluvial [Usar] ■ Evaluar el ingreso de sedimentos a una bocatomas y proponer medidas de exclusión [Evaluar]
Lecturas : [Jul10], [Gar08]	

Unidad 3: Flujo en Canales Abiertos y Mecánica Fluvial (8 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Clasificación del flujo en cauces y elementos hidráulicos ▪ Principios de energía y cantidad de movimiento en canales abiertos ▪ Flujo uniforme y ecuación de Manning ▪ Flujo crítico y conceptos de energía específica ▪ Perfiles de flujo gradualmente variado ▪ Salto hidráulico y flujo rápidamente variado ▪ Diseño de cauces para conducción estable ▪ Transporte de sedimentos en canales abiertos ▪ Morfología fluvial y estabilidad de cauces ▪ Análisis de socavación y medidas de protección	▪ Clasificar regímenes de flujo en canales abiertos y calcular elementos hidráulicos [Familiarizarse] ▪ Aplicar ecuaciones de energía y cantidad de movimiento para resolver problemas de flujo en cauces [Evaluar] ▪ Calcular tirante normal y caudal usando la ecuación de Manning [Usar] ▪ Determinar tirante crítico y analizar relaciones de energía específica [Evaluar] ▪ Calcular perfiles de flujo gradualmente variado usando métodos estándar [Usar] ▪ Analizar saltos hidráulicos y calcular la disipación de energía [Evaluar] ▪ Diseñar cauces estables con secciones transversales y revestimientos apropiados [Usar] ▪ Estimar tasas de transporte de sedimentos en cauces aluviales [Evaluar] ▪ Evaluar la estabilidad de cauces fluviales y el potencial de erosión de riberas [Familiarizarse] ▪ Predecir profundidades de socavación en estructuras hidráulicas y diseñar protección [Evaluar]
Lecturas : [Cho59]	

Unidad 4: Diseño de Estructuras Hidráulicas (2 horas)	
Resultados esperados: ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Tipos de presas y criterios de selección ■ Hidráulica y diseño de vertedores ■ Ecuaciones de flujo para aliviaderos y compuertas ■ Disipación de energía y diseño de pozos de amortiguación ■ Hidráulica y diseño de alcantarillas ■ Análisis de seguridad de presas y evaluación de riesgos ■ Obras de salida y estructuras de control ■ Facilidades de paso de peces e hidráulica ambiental ■ Análisis y prevención de cavitación ■ Modelación física hidráulica y efectos de escala	■ Clasificar tipos de presas y seleccionar configuraciones apropiadas para condiciones del sitio [Familiarizarse] ■ Diseñar vertedores para capacidad de descarga de crecidas [Evaluar] ■ Calcular descarga sobre aliviaderos y a través de compuertas [Usar] ■ Dimensionar estructuras de disipación de energía y pozos de amortiguación [Evaluar] ■ Analizar la hidráulica de alcantarillas para control de entrada y salida [Usar] ■ Realizar evaluaciones de seguridad de presas y clasificación de peligros [Evaluar] ■ Diseñar obras de salida, incluyendo estructuras de toma y conductos [Usar] ■ Incorporar requisitos de paso de peces en el diseño de estructuras hidráulicas [Evaluar] ■ Evaluar el potencial de cavitación y diseñar medidas preventivas [Usar] ■ Interpretar resultados de modelos físicos y aplicar correcciones de escala [Evaluar]
Lecturas : [Nov+07]	

Unidad 5: Socavación y Morfología Fluvial (26 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Fundamentos de la socavación y cambios de elevación de largo plazo del lecho ■ Cálculo de la socavación general ■ Socavación local por contracción, curvas y confluencias ■ Socavación local en pilares y estribos de puentes ■ Ciclos y procesos de la morfología fluvial ■ Forma, geometría y estabilidad de canales aluviales ■ Balanza de Lane: respuesta cualitativa del cauce y modelamiento ■ Interacción entre infraestructura vial y cauces naturales	■ Calcular la profundidad de socavación general en un tramo de cauce [Evaluar] ■ Determinar la socavación local por contracción y en pilares y estribos de un puente [Usar] ■ Analizar los cambios de elevación de largo plazo de un lecho fluvial [Evaluar] ■ Describir los ciclos y procesos que gobiernan la morfología de un cauce aluvial [Familiarizarse] ■ Aplicar la balanza de Lane para predecir la respuesta cualitativa de un cauce ante cambios en sus variables [Usar] ■ Evaluar problemas de interacción entre infraestructura vial y cauces naturales [Evaluar]
Lecturas : [Gar08], [Jul10]	

Unidad 6: Ingeniería Fluvial (24 horas)	
Resultados esperados: ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Estabilización de cauces: criterios y ejemplos de diseño ▪ Estructuras de control para la protección de riberas ▪ Diseño de enrocado (riprap), gaviones y filtros de protección ▪ Consideraciones prácticas de diseño de obras de protección fluvial ▪ Sedimentación de embalses y volumen muerto ▪ Eficiencia de retención y manejo de la sedimentación en embalses ▪ Bases analíticas de la navegación fluvial ▪ Paradigmas de navegación fluvial y acondicionamiento portuario	▪ Diseñar una obra de estabilización de cauce para un tramo dado [Usar] ▪ Seleccionar y dimensionar estructuras de protección de riberas (enrocado, gaviones, filtros) [Evaluar] ▪ Aplicar consideraciones prácticas de diseño a un caso conceptual de protección fluvial [Usar] ▪ Estimar el volumen muerto y la vida útil de un embalse por sedimentación [Evaluar] ▪ Evaluar la eficiencia de retención de sedimentos de un embalse y proponer medidas de manejo [Usar] ▪ Explicar las bases analíticas de la navegación fluvial y su acondicionamiento portuario [Familiarizarse]
Lecturas : [Gar08]	

8. PLAN DE TRABAJO

8.1 Metodología

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

8.2 Sesiones Teóricas

Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

8.3 Sesiones Prácticas

Las sesiones prácticas se llevan en clase donde se desarrollan una serie de ejercicios y/o conceptos prácticos mediante planteamiento de problemas, la resolución de problemas, ejercicios puntuales y/o en contextos aplicativos.

9. SISTEMA DE EVALUACIÓN

***** EVALUATION MISSING *****

10. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- [Cho59] Ven Te Chow. *Open-Channel Hydraulics*. McGraw-Hill, 1959.
- [Nov+07] Pavel Novak et al. *Hydraulic Structures*. 4th. Taylor & Francis, 2007.
- [Gar08] Marcelo H. García. *Sedimentation Engineering: Processes, Measurements, Modeling, and Practice*. ASCE Manuals y Reports on Engineering Practice No. 110, 2008.
- [Jul10] Pierre Y. Julien. *Erosion and Sedimentation*. 2nd. Cambridge University Press, 2010.