

SÍLABO

Hidráulica de Canales Abiertos

Código	ASUC00436	Carácter	Obligatorio	
Prerrequisito	Hidrología			
Créditos	4			
Horas	Teóricas	2	Prácticas	4
Año académico	2024			

I. Introducción

Hidráulica de Canales Abiertos es una asignatura obligatoria de especialidad. Se ubica en el octavo periodo académico de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil y tiene como requisito la asignatura de Hidrología. Desarrolla, a nivel intermedio, la competencia transversal: El Ingeniero y la Sociedad, y las competencias específicas: Análisis de Problemas y Uso de Herramientas Modernas, y, a nivel logrado, la competencia específica Diseño y Desarrollo de Soluciones. En virtud de lo anterior, su relevancia reside en desarrollar en el estudiante la capacidad de reconocer y emplear los conceptos y la metodología para diseñar sistemas y redes de tuberías a presión, canales abiertos y pequeñas estructuras en conducciones a pelo libre.

Los contenidos generales que la asignatura desarrolla son los siguientes: Sistemas y redes de tuberías a presión, flujo permanente y uniforme en canales, diseño de canales revestidos y no revestidos, energía específica y tirante crítico, flujo rápidamente variado, resalto hidráulico y disipadores de energía, flujo gradualmente variado y cálculo de perfiles, transiciones, pequeñas estructuras en canales: obras de conducción, de regulación, de protección y de medición o aforo.

II. Resultado de aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el estudiante es capaz de aplicar los conceptos fundamentales de la hidráulica aplicada en el diseño de sistemas y redes de tuberías, canales de conducción, disipadores de energía y obras de arte en canales.

III. Organización de los aprendizajes

Unidad 1		Duración en horas	24
Flujo permanente en conductos a presión, análisis de redes de tuberías			
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar las ecuaciones de flujo permanente y uniforme en conductos a presión en la solución de problemas prácticos diversos relacionados con las conducciones, analizando tuberías simples y sistemas de tuberías, valorando la utilidad de las ecuaciones del flujo permanente y uniforme en la resolución de diversos problemas relacionados con la hidráulica de conductos a presión.		
Ejes temáticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flujo permanente en conductos a presión 2. Análisis de pérdidas en las redes de tubería simples 3. Análisis de pérdidas en tuberías en serie, en paralelo y ramificadas 		

Unidad 2		Duración en horas	24
Flujo permanente y uniforme en canales, diseño de canales, principios de energía específica, flujos rápida y gradualmente variados			
Resultado de aprendizaje de la unidad:	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de efectuar el cálculo hidráulico de canales y de conductos circulares parcialmente llenos. Utilizando adecuadamente el concepto de energía específica en la solución de problemas prácticos y efectuando cálculos hidráulicos asociados al desarrollo del fenómeno de resalto hidráulico.		
Ejes temáticos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flujo permanente y uniforme en canales 2. Diseño de canales 3. Energía específica 4. Flujo rápidamente variado 5. Flujo gradualmente variado 		

Unidad 3		Duración en horas	24
Pequeñas estructuras hidráulicas en los canales de conducción (primera parte)			
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de efectuar el diseño hidráulico de transiciones y de las principales obras de conducción, que puedan requerirse en los canales de conducción, apreciando la importancia de arribar a un diseño técnicamente adecuado y económicamente factible.		
Ejes temáticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño de transiciones 2. Diseño de estructuras de conducción: cruce de vía, sifón invertido, flume, rápidas, caídas 		

Unidad 4		Duración en horas	24
Pequeñas estructuras hidráulicas en los canales de conducción (segunda parte). Introducción al flujo no permanente en canales			
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar conceptos fundamentales para diseñar, hidráulicamente, las principales obras de regulación, protección o medición que puedan requerirse en los canales de conducción, apreciando la importancia de arribar a un diseño técnicamente adecuado y económicamente factible.		
Ejes temáticos	1. Diseño de las estructuras de regulación (partidores) 2. Diseño de las estructuras de protección y de medición 3. Ecuaciones fundamentales del flujo no permanente en canales		

IV. Metodología

Modalidad Presencial

Los contenidos y actividades propuestos se desarrollan a través de clase magistral activa, reforzado por el aprendizaje experimental basado en las experiencias profesionales del docente, que son apoyados con el auxilio de medios informáticos. La teoría se complementa con el desarrollo de ejemplos de aplicación práctica, sacando el mayor aprovechamiento del Excel. Las competencias del curso se consolidan mediante la realización de trabajos colaborativos dentro de cada sesión, y del aprendizaje orientado en proyectos, apoyados con las prácticas de laboratorio.

Las estrategias por utilizar serán las siguientes:

- Aprendizaje experiencial
- Aprendizaje colaborativo
- Clase magistral activa
- Aprendizaje orientado en proyectos
- Aprendizaje basado en retos

Modalidad Semipresencial

Los contenidos y actividades propuestos se desarrollan a través de clase magistral activa, reforzado por el aprendizaje experimental basado en las experiencias profesionales del docente, que son apoyados con el auxilio de medios informáticos. La teoría se complementa con el desarrollo de ejemplos de aplicación práctica, sacando el mayor aprovechamiento del Excel. Las competencias del curso se consolidan mediante la realización de trabajos colaborativos dentro de cada sesión, y aprendizaje orientado en proyectos.

Las estrategias por utilizar serán las siguientes:

- Aprendizaje experiencial
- Aprendizaje colaborativo
- Clase magistral activa
- Aprendizaje orientado en proyectos
- Flipped classroom

V. Evaluación
Modalidad Presencial

Rubros	Unidad por evaluar	Fecha	Entregable/Instrumento	Peso parcial	Peso total
Evaluación de entrada	Prerrequisito	Primera sesión	- Evaluación teórica individual/ Prueba objetiva	0 %	
Consolidado 1 C1	1	Semana 1 - 4	- Evaluación teórico-práctica individual/ Prueba de desarrollo	50 %	20 %
	2	Semana 5 - 7	- Evaluación grupal para efectuar cálculos hidráulicos / Rúbrica de evaluación	50 %	
Evaluación parcial EP	1 y 2	Semana 8	- Evaluación teórico-práctica individual / Prueba mixta	20 %	
Consolidado 2 C2	3	Semana 9 - 12	- Evaluación teórico-práctica individual / Prueba de desarrollo	40 %	25 %
	4	Semana 13 - 15	- Evaluación grupal para aplicar conceptos fundamentales / Rúbrica de evaluación	60 %	
Evaluación final EF	Todas las unidades	Semana 16	- Evaluación teórico-práctica individual / Prueba mixta	35 %	
Evaluación sustitutoria*	Todas las unidades	Fecha posterior a la evaluación final	- Aplica		

* Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores.

Modalidad semipresencial

Rubros	Unidad por evaluar	Fecha	Entregable/Instrumento	Peso parcial	Peso total
Evaluación de entrada	Prerrequisito	Primera sesión	Evaluación individual teórico- práctica/ Prueba objetiva	0 %	
Consolidado 1 C1	1	Semana 1 - 3	Actividades virtuales	15 %	20 %
			Evaluación individual teórico-práctica / Prueba de desarrollo	85 %	
Evaluación parcial EP	1 y 2	Semana 4	Evaluación teórico-práctica individual / Prueba mixta	20 %	
Consolidado 2 C2	3	Semana 5 - 7	Actividades virtuales	15 %	25 %
			Evaluación grupal para aplicar conceptos fundamentales / Rúbrica de evaluación	85 %	
Evaluación final EF	Todas las unidades	Semana 8	Evaluación teórico-práctica individual / Prueba mixta	35 %	
Evaluación sustitutoria*	Todas las unidades	Fecha posterior a la evaluación final	Aplica		

* Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores.

Fórmula para obtener el promedio:

$$PF = C1 (20 \%) + EP (20 \%) + C2 (25 \%) + EF (35 \%)$$

VI. Bibliografía

Básica

Naudascher, E. (2013). *Hidráulica de canales: diseño de estructuras*. Limusa.

<https://at1z.short.gy/gnGAXz>

Complementaria

Autoridad Nacional del Agua. (2010). *Manual: Criterios de diseños de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico*. Dirección de Estudios de Proyectos Multisectoriales.

<https://bit.ly/2UCYWII>

Featherstone, R. y Nalluri, C. (2016). *Nalluri & Featherstone's Civil Engineering Hydraulics: Essential Theory With Worked Examples* (6th ed.). Wiley Blackwell.

Gallardo, P. (2018). *Diseño de canales abiertos*. Editorial Área de Innovación y Desarrollo, S. L. <https://bit.ly/3qrME1g>

García, N. (2016). *Hidráulica de canales: principios básicos*. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. <https://bit.ly/35TviRo>

Liu, F., Feyen, J., & Berlamont, J. (1992). Computation method for regulating unsteady flow in open channels. *Journal of irrigation and drainage engineering*, 118(5), 674-689.

Moglen, G. (2015). *Fundamentals of Open Channel Flow*. CRC Press.

VII. Recursos digitales

Chereque, W. (s.f.). Capítulo 8: Nociones de flujo no permanente en canales. En *Mecánica de fluidos 2* (pp. 203-225). Pontificia Universidad Católica del Perú. http://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/41245/mecanica_de_fluidos_2.pdf

Federal Highway Administration. (2019). *HY-8 Culvert Hydraulic Analysis Program* (Version 7.60) [Software de computadora]. <https://www.fhwa.dot.gov/engineering/hydraulics/software/hy8/>