



Sílabo de Canales

I. Datos generales

Código	AAUC 00045			
Carácter	Obligatorio			
Créditos	3			
Periodo académico	2019			
Prerrequisito	Hidráulica			
Horas	Teóricas:	2	Prácticas:	2

II. Sumilla de la asignatura

La asignatura corresponde al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico práctica. Tiene como propósito desarrollar en el estudiante la capacidad de aplicar los conceptos básicos en el diseño de canales y tuberías en diferentes materiales.

La asignatura contiene: Flujo permanente y uniforme en canales, diseño de los mismos para estas condiciones. Energía específica, flujo permanente gradualmente variado y flujo permanente rápidamente variado. Diseño de las principales estructuras hidráulicas en los canales de conducción, nociones del flujo no permanente en canales.

III. Competencia

Aplica los conocimientos básicos del diseño de canales y tuberías, mostrando respeto de la normatividad vigente y demostrando responsabilidad y ética.



IV. Organización de los aprendizajes

Unidad	Conocimientos	Procedimientos	Actitudes
I	<p>1.-Flujo en conductos cerrados, Diferencia entre descarga en conductos abiertos y cerrados; Principios fundamentales y característica del flujo en tuberías. Pérdidas de carga en tuberías. Velocidad de corte en tuberías, Flujo turbulento en tuberías; concepto de capa límite, teoría de Prandtl en tuberías; experiencias de Nikuaradse en 2uberías. Prueba de entrada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Interioriza las indicaciones respecto al curso y proyecta su estrategia de aprendizaje. Organiza el vocabulario técnico del curso para diseñar su estrategia de aprendizaje. Proyecta los conocimientos que se impartirán en el curso en su futura actividad profesional. Desarrolla la Prueba de entrada. Diferencia entre el Flujo en conductos cerrados y abiertos. 	<ul style="list-style-type: none"> Asume con interés el planeamiento de la asignatura. Organiza e interioriza con interés la terminología de la asignatura Interioriza conocimientos básicos para el diseño de conductos circulares y no circulares y ecuaciones para el flujo de fluidos incomprensibles en tuberías y canales.
	<p>2.-Fórmulas para pérdida de carga en tuberías: Colebrook & White, Karman-Prandtl, White, Características y usos del gráfico de Moody, Conductos no circulares, Efecto de la edad en tuberías. Ecuaciones empíricas para el flujo de fluidos incomprensibles en tuberías; Hazen y Williams, Blasius limitaciones y campos de acción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Determina las pérdidas de carga en tuberías para el flujo de fluidos compresibles e incomprensibles usando las ecuaciones adecuadas, y el monograma de Moody, teniendo en cuenta la edad de la tubería. 	
	<p>3.-Cálculo de tuberías, utilización de nomogramas, Trazado de la línea de gradiente hidráulica, Discusión de la línea de gradiente hidráulica, Caso en que la línea piezométrica corta de tubería, Presión mínima en tuberías, Inconvenientes de presiones bajas, Pérdidas de cargas locales: entrada, salida, ensanchamiento, válvulas y accesorios comerciales, etc.; Problemas de flujo en tubería, Tubería equivalente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Diseña tuberías, para solicitaciones de presión de trabajo dadas, aplicando los conocimientos de la línea de gradiente, perdidas de energía por accesorios. 	
	<p>4.-Tuberías en serie, Tuberías en paralelo, Ejemplos, Problemas de reservorios, Métodos de solución, Redes, Diámetro económico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Diseña sistema de redes de tuberías, teniendo en cuenta la economía proyectando sus conocimientos a su futura actividad profesional. 	
	<p>5.-Golpe de Ariete: explicación del fenómeno, su importancia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Diseña sistema de redes de tuberías, teniendo en cuenta los efectos de la sobre presión causadas por el fenómeno del golpe de ariete. 	
II	<p>6.-Flujo en conductos abiertos: canales, generalidades, Tipo de flujo Ecuación de continuidad, Ecuaciones de Cantidad de Movimiento, Conceptos de Velocidad y Presión en canales., Distribución de velocidades, coeficientes de coriolis y Boussinesq. Distribución de presiones. Propiedades Geométricas de las conducciones, propiedades físicas de las conducciones rugosidad, perdidas de energía local. Ejercicios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Calcula los parámetros hidráulicos para el diseño de canales, definiendo el estado y los principios básicos del flujo en conductos abiertos. 	
	<p>7.-Principio de Energía y Momentum. Energía Específica para caudal constante. Curva de Energía Específica. Número de Froude Tirante Crítico. Determinación del tirante crítico en un canal de sección cualquiera. Caso de canal rectangular. Ejemplos de aplicación. Función Momentum: ecuación general, modificación del ancho de un canal. Variación del nivel del fondo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Diseña canales de conducción en estado de flujo crítico, ante un ensanchamiento gradual o abrupto, o, cuando existe un desnivel positivo o negativo del fondo, aplicando los conocimientos de energía específica y Momentum. 	
	<p>8.-Flujo uniforme en canales, Definición, Desarrollo del Flujo Permanente y uniforme en canales, propiedades físicas de las conducciones rugosidad, perdidas de energía local.Fórmulas para el Flujo permanente y uniforme en canales. Manning, Chey, Darcy – Weisbach. Otras Fórmulas: Kutter, Powell. Canales de Rugosidad Compuesta. Rugosidad equivalente. Fórmulas de Horton y Einstein, Pavlovsky y Lotter. Ejemplos de aplicación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Diseña canales en lechos de rugosidad única o compuesta, aplicando, los parámetros geométricos de flujo uniforme. Desarrolla la TA 4°. 	
Evaluación parcial			



III	<p>9.- Canales de Sección compuesta. Flujo Uniforme en conductos circulares parcialmente llenos. Concepto de sección más eficiente. Sección más eficiente trapezoidal de talud dado. Ejemplos de aplicación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Diseña canales de sección compuesta y sección circular en estado del flujo uniforme, aplicando conocimientos de la sección más eficiente de sección geométrica cualquiera, y teniendo en cuenta el talud para una sección trapezoidal. 	<ul style="list-style-type: none"> Organiza y valora con interés, los conocimientos adquiridos demostrando conocimiento y capacidad resolutoria en los ejercicios prácticos planteados en el desarrollo de la clase, de sistemas de tuberías y Canales. Identifica con actitud crítica las componentes de los sistemas de Tuberías y Canales, para el correcto funcionamiento. Participa demostrando respeto, puntualidad y colaboración para el trabajo individual y grupal. Valora la importancia de la asignatura en su futuro desarrollo profesional.
	<p>10.- Flujo No Uniforme – Flujo Rápidamente variado: El fenómeno del Resalto Hidráulico. Definición. Características. Ecuaciones del Resalto Hidráulico. Tirantes conjugados. Pérdida de Energía. Estabilidad del resalto, Localización, Longitud del Resalto. Ejemplos de aplicación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Diseña secciones de canal ante la presencia del fenómeno del resalto hidráulico. Aplica los conocimientos del Principio de Energía específica y Momentum, para el cálculo de las componentes del fenómeno del resalto hidráulico. 	
	<p>11.- Sistemas De Control De Flujo – FRV: Definición, Tipos de control de Flujo, Orificios: Compuertas Verticales, compuertas radiales, Vertederos, Vertederos de pared Delgada: rectangular, triangular, trapecial, circular, etc, Vertederos de Pared Gruesa, vertedero con cresta redondeada, Secciones de control.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Determina el caudal en canales, definiendo el método más adecuado, aplicando los conceptos del flujo crítico. 	
	<p>12.- Diseño de canales de conducción: Consideraciones generales: Material, pendiente, talud, margen libre, velocidad mínima permisible. Diseño de canales no erosionables. Criterios de diseño. Ejemplos de aplicación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Diseña canales teniendo en cuenta las condiciones paramétricas: hidráulicas, geométricas y condición de lecho erosionable y no erosionable. 	
IV	<p>13.- Flujo No Uniforme – Flujo Gradualmente Variado: Introducción Teoría y análisis Ecuación dinámica del Flujo gradualmente variado. Perfiles de flujo característico Clasificación de perfiles. Casos de cambio de pendiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Determina la ecuación dinámica del flujo para definir el perfil de flujo característico aplicando los principios del flujo gradualmente variado. 	
	<p>14.- Métodos de cálculos de los perfiles de flujo gradualmente variado. Método de Integración gráfica. Métodos de integración directa (Bresse, Bakhmeteff). Métodos tramo a tramo (directo, standard). Ejemplos de aplicación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Define el método de solución para la solución de la ecuación dinámica del flujo gradualmente variado, aplicando la integración gráfica, directa, tramo a tramo. 	
	<p>15.- Diseño de canales erosionables. Principios Generales. Método de la velocidad máxima permisible. Método de la Fuerza tractiva. Iniciación del movimiento de las partículas. Diagrama de Shields. Sección de máxima eficiencia, Detalles de diseño. Ejemplos de aplicación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Diseña canales erosionables, aplicando los métodos de velocidad máxima, fuerza tractiva, uso del diagrama de shields, y los parámetros de sección de máxima eficiencia hidráulica. 	
	<p>16.- Obras Hidráulicas en los canales de conducción. Clasificación: Estructuras de conducción, estructuras de regulación, estructuras de protección, estructuras de medición. Consideraciones generales y de diseño. Estabilidad global. Ejemplos de aplicación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Define y Diseña las obras hidráulicas necesarias para: la continuidad de la conducción, regulación, protección y seguridad en del diseño canales. Aplicando las condiciones de Estabilidad y seguridad global del canal. 	
Evaluación final			



V. Estrategias metodológicas

Los contenidos y actividades propuestas se desarrollarán siguiendo la secuencia teoría-práctica, efectuando la recuperación de conocimientos previos, el análisis, y la evaluación de los contenidos propuestos.

El docente utilizará el seminario, la exposición dialogada, el debate; por otro lado, los estudiantes realizarán proyectos de investigación bibliográfica, de campo, vía internet, la consulta a expertos, la lectura compartida y los resúmenes, visita a estructuras de Obras de Conducción. Los materiales utilizados en clase serán: diapositivas, pizarra y plumón.

VI. Sistema de evaluación

Rubros	Instrumentos	Peso
Evaluación diagnóstica	Prueba de desarrollo	
Consolidado 1	Prueba de desarrollo Rúbrica para evaluar un informe	20%
Evaluación parcial	Prueba de desarrollo	20%
Consolidado 2	Prueba de desarrollo Rúbrica para evaluar un informe	20%
Evaluación final	Prueba de desarrollo	40%
Evaluación sustitutoria (*)	Prueba de desarrollo	

(*) Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores

Fórmula para obtener el promedio:

$$PF = C1 (20\%) + EP (20\%) + C2 (20\%) + EF (40\%)$$

VII. Bibliografía

7.1 Básica

- Rocha Felices, A. (2007). *Hidráulica de tuberías y canales*. Universidad nacional de ingeniería.
- Ven Te Chow. *Hidráulica de canales abiertos*. Colombia: Ed. McGraw Hill.



7.2 Complementaria

- Azevedo Netto y Acosta Álvarez (1999). *Manual de hidráulica*. México: Edit. Harla.
- Crowe, Robertson y Elber (2002). *Mecánica de fluidos* (1ª ed.). México: Editorial CECSA.
- French, R. *Hidráulica de canales abiertos*. México: Ed. Mc Graw Hill.
- Sotelo Ávila, G. (2000). *Hidráulica general*. México: Edit. Limusa.
- Streeter, V.L. *Mecánica de los fluidos* (6ª ed.). Benjamin Wylie ediciones McGraw Hill VI edición.

7.3 Recursos digitales

- García Pullido, L.J. (2007). El sistema de abastecimiento hidráulico de la almunia de los añijares. State-of-theArt. En el España medieval; 30: 245-280. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/214798903?accountid=146219>
- Reyna, T., Reynas, M., Lábaque, F. y Fulguiniti, C.R. y Linares J. Importancia de la determinación de la humedad en estudios de infiltración y escorrentia superficial para periodos largos /Importance of moisture determinación in studies of infiltration and surfacerunoffforlongperiods. Revista Ambiente & Água 2011: 6(2):91 -110. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/912299172?accountid=146219>

2019.