

## SÍLABO HIDRÁULICA

### ÁREA CURRICULAR: TECNOLOGÍA

**CICLO: IX**

**CURSO DE VERANO 2018-I**

- I. CÓDIGO DEL CURSO** : 09030909040
- II. CRÉDITOS** : 04
- III. REQUISITOS** : 09059608030 Hidrología
- IV. CONDICIÓN DE CURSO** : Obligatorio

#### **V. SUMILLA**

El curso está ubicado en el IX Ciclo, es de naturaleza teórica y práctica. Su propósito es brindar al estudiante los conceptos teórico – prácticos para diseñar soluciones de ingeniería a los problemas de los recursos hídricos superficiales, subterráneos y marítimos que se presentan cuando se quiere: captar, conducir, proteger o regular dichos recurso mediante obras de infraestructura hidráulica.

La asignatura comprende las siguientes unidades de aprendizaje: I. Obras de Arte en canales. II. Obras de captación – Diseño de Bocatoma. III. Diseño de Centrales Hidroeléctricas. IV. Diseño de Sistema de Riego.

#### **VI. FUENTES DE CONSULTA:**

##### **Bibliográficas**

- Autoridad Nacional del Agua. (2014). Manual: *Criterios de Diseño de Obras Hidráulicas para la Formulación de Proyectos Hidráulicos Multisectoriales y de Afianzamiento Hídrico*. Min. Agricultura, Lima- Perú.
- French, R. (2013). *Hidráulica de Canales Abiertos*. Mc Graw Hill, México.
- Juárez, B. (2010). *Mecánica de Suelos*. Tomo III. Ed. México: ISBN 9681801288.
- Novak (2014). *Estructuras Hidráulicas*. 4ta edición, México.
- USBR. (2010). *Diseño de Presas pequeñas*. Traducción 3ra edición, Madrid: España, actualizado.
- Villón, M. (2013). *Diseño de Estructuras Hidráulicas*. Editorial Villón. Costa Rica.
- Ven Te Chow. (2012). *Hidráulica de los canales abiertos*. Editorial: Mc Graw Hill, Santa Fe Colombia.

##### **Electrónicas**

- Santos S. (2013). *Hidráulica. Aula Virtual*, Perú: Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de San Martín de Porres.  
<http://campusvirtual.usmp.edu.pe/>

#### **VII. UNIDADES DE APRENDIZAJE**

##### **UNIDAD I: OBRAS DE ARTE EN CANALES**

##### **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

- Diseñar canal y principales obras de arte de conducción, captación y protección, que se requieren en el mismo.
- Realizar proyecto de Trazo de un canal con obras de arte.

## **PRIMERA SEMANA**

### **Primera sesión:**

Clasificación de las Obras Hidráulicas de acuerdo a su propósito y función.

Obra de conducción: Trazo de Canales, radios mínimos, elementos de curva, rasante de canal.

Diseño de Sección hidráulica óptima, criterios de espesor de revestimiento. Perfil longitudinal, pendiente del canal, velocidades permisibles.

### **Segunda sesión:**

Canales: diseño de Sección hidráulica óptima, criterios de espesor de revestimiento. Ejemplos

de aplicación: Máxima eficiencia, mínima infiltración, Elementos de curva

## **SEGUNDA SEMANA**

### **Primera sesión:**

Obras de protección: transiciones,

Obras de conducción: caídas y rápidas

### **Segunda sesión:**

Ejemplos de aplicación: Transición de entrada, sección de control, cuerpo, transición de salida.

Trabajo #1: Trazo de Canal con obras de arte.

## **TERCERA SEMANA**

### **Primera sesión:**

Obras de conducción: Alcantarillas, Tipos de alcantarilla por el flujo a la entrada y a la salida, criterios de diseño, Tipos de alcantarilla por su capacidad.

### **Segunda sesión:**

Ejemplos de aplicación: diseño de alcantarilla con flujo ahogado y con flujo libre.

## **CUARTA SEMANA**

### **Primera sesión:**

Diseño de Sifón invertido, cálculo hidráulico: entrada y salida de sifón, diámetro de tubería, pérdidas hidráulicas.

### **Segunda sesión:**

Ejemplo de aplicación: diseño de Sifón invertido.

## **QUINTA SEMANA**

### **Primera sesión:**

Práctica Calificada #1 – Obras de Arte en Canales.

## **UNIDAD II: OBRAS DE CAPTACIÓN – DISEÑO DE BOCATOMA**

### **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

- Diseñar las principales estructuras de conducción, captación y protección, que se requieren en una Bocatoma.
- Realizar proyecto de Diseño de Bocatoma.

## **QUINTA SEMANA**

### **Segunda sesión:**

Introducción, Clasificación, Generalidades sobre ríos, Clases y partes que componen el Barraje, Avenida y Caudal de diseño, Características hidráulicas del río. Obras de desvío, Ubicación óptima, Ancho de encauzamiento.

## **SEXTA SEMANA**

### **Primera sesión:**

Ventana de captación: dimensionamiento, enrejado, perdidas de carga.

Barraje: Determinación del azud, altura, carga hidráulica, clases de cimacios de cresta libre, longitud efectiva de la cresta.

### **Segunda sesión:**

Ejemplo de aplicación: diseño de Ventana de captación, pérdida de carga en enrejado.

Calculo de distribución de caudal máximo de avenida en: Barraje, Ventana de captación y Aliviadero de Demasías.

## **SÉPTIMA SEMANA**

### **Primera sesión:**

Práctica Calificada # 2 - Barraje tipo Creager, perfil del cimacio,

### **Segunda sesión:**

Ejemplo de aplicación: Diseño de Barraje tipo Creager, Calculo de distribución de caudal máximo de avenida en: Barraje, Compuerta de limpia y Aliviadero de Demasías.

## **OCTAVA SEMANA**

Examen Parcial

*Entrega de Trabajo # 1 – Trazo de Canales*

## **NOVENA SEMANA**

### **Primera sesión:**

Canal de limpia, pendiente crítica, Velocidad de arrastre, criterio de decisión de poza o Canal de Limpia. Colchón disipador.

### **Segunda sesión:**

Ejemplo de aplicación: *Diseño* de Canal de limpia y Colchón disipador.

## **DÉCIMA SEMANA**

### **Primera sesión:**

Fuerzas de Subpresión, diámetro de enrocamiento, Socavación del cauce del río. Estabilidad del barraje.

### **Segunda sesión:**

Ejemplo de aplicación: Cálculo de fuerzas de Subpresión, diámetro de enrocamiento, Socavación del cauce del río. Estabilidad del barraje.

Diseño de Bocatoma.

## **UNDÉCIMA SEMANA**

### **Primera sesión:**

Desarenador: Función, clases y partes que componen el Desarenador – Partículas que se van a sedimentar – Determinación de naves, longitud y sección del desarenador.

Purga: volumen y operación – canal de purga – compuerta de purga – Umbral de salida.

Transiciones de entrada y de salida.

### **Segunda sesión:**

*Ejemplo de aplicación:* Diseño de desarenador.

## **UNIDAD III: DISEÑO DE CENTRALES HIDROELÉCTRICAS**

### **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:**

- Diseñar las principales estructuras de captación, conducción, conducto forzado y seleccionar turbina que se requiere en una Central Hidroeléctrica.

## **DUODÉCIMA SEMANA**

### **Primera sesión:**

Clasificación, Obras y Equipos requeridos. Potencia instalada, Caudal de instalación, Energía Firme, Energía Secundaria, Tipos de Centrales Hidroeléctricas.

### **Segunda sesión:**

Práctica Calificada # 3 – Bocatomas y Desarenador.

## **DECIMOTERCERA SEMANA**

### **Primera sesión:**

Dimensionamiento de reservorios en ríos regulados y determinación de Caudal de Diseño en ríos no regulados con fines de generar energía eléctrica.

Aplicación de Software HIDROESTA. Calculo de Aliviadero de demasías.

### **Segunda sesión:**

Aplicación de Software HIDROESTA. Para dimensionar reservorios regulados y Caudal de Diseño en ríos no regulados y Calculo de Aliviadero de demasías.

#### **DECIMOCUARTA SEMANA**

##### **Primera sesión:**

Calculo del espesor del conducto forzado, influencia del golpe de ariete, cálculo de tramos de tubería forzada.

Dimensionamiento de Cámara de carga. Selección de turbinas, tipos de turbinas.

#### **UNIDAD IV. DISEÑO DE SISTEMA DE RIEGO**

##### **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE**

- Diseñar las principales estructuras de captación, conducción y distribución que se requiere en un Sistema de riego

#### **DECIMOCUARTA SEMANA**

##### **Segunda sesión:**

Generalidades, factores de la producción agrícola: suelo, clima, agua.

#### **DECIMOQUINTA SEMANA**

##### **Primera sesión:**

El riego: clases, eficiencia, cálculo de demandas.

##### **Segunda sesión:**

Método de Hargraves, demandas finales.

Práctica Calificada # 4 – C.H.

#### **DECIMOSEXTA SEMANA**

Examen Final

#### **DECIMOSÉPTIMA SEMANA**

Entrega de promedios finales y acta del curso.

#### **VIII. CONTRIBUCIÓN DEL CURSO AL COMPONENTE PROFESIONAL**

a) Matemática y Ciencias Básicas	0
b) Tópicos de Ingeniería	4
c) Educación General	0

#### **IX. PROCEDIMIENTOS DIDÁCTICOS**

- Método Expositivo – Interactivo. Disertación docente, exposición del estudiante.
- Método de Discusión Guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones y recomendaciones.
- Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con que se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar que aprendió.

#### **X. MEDIOS Y MATERIALES**

**Equipos:** Una computadora personal para el profesor y para cada alumno, ecran, proyector de multimedia y una impresora.

**Materiales:** Aula Virtual del curso, Programas: HCanales, Hec Ras, HIDROESTA y aplicaciones multimedia.

#### **XI. EVALUACIÓN**

El promedio final se obtiene con la siguiente fórmula:

$$PF = (2*PE + EP + EF) / 4$$

$$PE = (P1 + P2 + P3 + P4 - MN) / 3 + W1 + PL) / 3.$$

$$PL = (Lb1 + Lb2 + Lb3 + Lb4) / 4$$

**Donde:**

PF = Promedio final.  
EP = Examen Parcial

EF = Examen Final  
PE = Promedio de Evaluaciones

P1 = Práctica calificada 1  
P2 = Práctica calificada 2  
P3 = Práctica calificada 3  
P4 = Práctica calificada 4

MN = Menor nota de Prácticas calificadas  
W1 = Trabajo 1  
PL = Promedio de laboratorios  
Lb1...Lb4: Notas de laboratorio

## XII. APOORTE DEL CURSO AL LOGRO DE RESULTADOS

El aporte del curso al logro de los resultados (Outcomes), para la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, se establece en la tabla siguiente:

**K** = clave

**R** = relacionado

**Recuadro vacío** = no aplica

(a)	Habilidad para aplicar conocimientos de matemática, ciencia e ingeniería.	K
(b)	Habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar los datos obtenidos.	R
(c)	Habilidad para diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfagan las necesidades requeridas.	R
(d)	Habilidad para trabajar adecuadamente en un equipo multidisciplinario.	K
(e)	Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	K
(f)	Comprensión de lo que es la responsabilidad ética y profesional.	
(g)	Habilidad para comunicarse con efectividad.	
(h)	Una educación amplia necesaria para entender el impacto que tienen las soluciones de la ingeniería dentro de un contexto social y global.	
(i)	Reconocer la necesidad y tener la habilidad de seguir aprendiendo y capacitándose a lo largo de su vida.	
(j)	Conocimiento de los principales temas contemporáneos.	
(k)	Habilidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas necesarias en la práctica de la ingeniería.	K

## XIII. HORAS, SESIONES, DURACIÓN

**a) Horas de clase:**

Teoría	Práctica	Laboratorio
3	0	2

**b) Sesiones por semana:** Dos sesiones.

**c) Duración:** 5 horas académicas de 45 minutos.

## XIV. DOCENTE DEL CURSO

Ing. Gonzalo Fano Miranda

## XV. FECHA:

La Molina, enero de 2018.