



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA**



**FACULTAD INGENIERÍA
Clave: IB805**

**PROGRAMA DEL CURSO:
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL**

DES:	INGENIERÍA
Programa(s) Educativo(s):	INGENIERÍA CIVIL
Tipo de materia:	OBLIGATORIA
Clave de la materia:	IB805
Semestre:	SÉPTIMO
Área en plan de estudios:	INGENIERÍA BÁSICA
Créditos 3	3
Total de horas por semana:	3
	<i>Teoría:</i> 3
	<i>Práctica</i> 0
	<i>Taller:</i> 0
	<i>Laboratorio:</i> 0
	<i>Prácticas complementarias:</i> 0
	<i>Trabajo extra clase:</i>
Total de horas semestre: 48	
Fecha de actualización:	MAYO 2012
	IB605 Hidráulica de canales, IB606
Clave y Materia requisito:	Laboratorio de hidráulica de canales

propósito del curso:

El curso proporciona al estudiante los elementos necesarios para que comprenda los fenómenos físicos relacionados con el ciclo hidrológico, con la finalidad de que pueda obtener y manejar adecuadamente datos hidroclimatológicos, caracterizar cuencas, relacionar la precipitación con el escurrimiento, así como, establecer la interrelación entre el escurrimiento superficial y los sistemas de agua subterránea.

Al final del curso el estudiante:

- Ubica a la hidrología como la ciencia aplicada que estudia el ciclo hidrológico, los procesos físicos que tienen lugar en él, analizar adecuadamente información meteorológica y estudiar apropiadamente la relación que guarda el escurrimiento superficial con la precipitación pluvial
- Define coeficientes de escurrimiento bajo diferentes condiciones geomorfológicas, geológicas, de tipo y uso de suelo y cubierta vegetal en una cuenca hidrológica.
- Valora el conocimiento de la hidrología por su contribución en el diseño de estructuras hidráulicas y en la prevención de desastres en áreas urbanas con riesgo de inundación.
- Emplea habilidades y destrezas, relativas a la observación, cuantificación e interpretación de fenómenos climatológicos.
- Comunica en forma oral y escrita sus ideas e interpretaciones, respecto a los fenómenos estudiados, así como exponer sus juicios de valor respecto a la relación que estos guardan con su vida y el mundo que le rodea.

COMPETENCIAS	CONTENIDOS (Unidades, Temas y Subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
1. BÁSICAS: <ul style="list-style-type: none"> • Solución de problemas • Trabajo en equipo 	1. INTRODUCCIÓN 1.1. Ciclo hidrológico 1.2. Distribución del agua en la atmósfera 1.3. Materia que trata la hidrología	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce la historia y los objetivos principales de la hidrología superficial, así como su marco de refere
2. PROFESIONALES: <ul style="list-style-type: none"> • Proyectos de ingeniería • Ingeniería de procesos • Evaluación de proyectos de ingeniería • Ingeniería de planta 3. ESPECÍFICAS: <ul style="list-style-type: none"> • Recursos hídricos • Análisis y diseño 	2. TIEMPO ATMOSFÉRICO 2.1. Radiación solar y terrestre 2.1.1. Radiación solar 2.1.2. Balance de calor en la superficie y en la atmósfera 2.1.3. Medición de la radiación 2.2. Circulación general 2.2.1. Circulación térmica 2.2.2. Efectos de la rotación de la tierra 2.2.3. Corrientes Jet 2.2.4. Efecto de la distribución de continentes y océanos 2.2.5. Sistemas migratorios 2.2.6. Frentes 2.3. Temperatura 2.3.1. Medición de la temperatura 2.3.2. Gradientes de temperatura 2.4. Humedad 2.4.1. Medición de la humedad 2.4.2. Distribución geográfica de la humedad 2.5. Vientos 2.5.1. Medición del viento 2.5.2. Variaciones geográficas y periódica de los vientos	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza los fenómenos atmosféricos y su influencia en el clima de una región • Integra los conocimientos previos para interpretar comportamientos climáticos.

	<p>3. PRECIPITACIÓN.</p> <p>3.1. Generalidades</p> <p>3.1.1. Formación de la precipitación</p> <p>3.1.2. Formas de precipitación</p> <p>3.1.3. Tipos de precipitación</p> <p>3.1.4. Medición de la precipitación</p> <p>3.2. Interpretación de los datos de precipitación</p> <p>3.2.1. Estimación de datos faltantes de precipitación</p> <p>3.2.1.1. Relación normalizada</p> <p>3.2.1.2. Método del U.S. National Weather Service</p> <p>3.2.1.3. Regresión lineal</p> <p>3.2.2. Cálculo de la precipitación media</p> <p>3.2.2.1. Polígonos de Thiessen</p> <p>3.2.2.2. Isoyetas</p> <p>3.2.2.3. Promedio aritmético</p> <p>3.2.3. Manejo de curvas Intensidad-duración- período de retorno e isoyetas.</p> <p>3.2.4. Variación geográfica y temporal de la precipitación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce los distintos tipos y formas de precipitación • Adquiere las bases para un análisis adecuado de la distribución de la precipitación en tiempo y espacio
	<p>4. GEOMORFOLOGÍA DE UNA CUENCA HIDROLÓGICA.</p> <p>4.1. Concepto de cuenca</p> <p>4.2. Características fisiográficas de una cuenca</p> <p>4.2.1. Coeficiente de compacidad</p> <p>4.2.2. Relación de elongación</p> <p>4.2.3. Pendiente de la cuenca</p> <p>4.2.3.1. Método de Horton</p> <p>4.2.3.2. Método de Alvord</p> <p>4.2.4. Red de drenaje</p> <p>4.2.5. Tipos de corriente</p> <p>4.2.6. Orden de corrientes</p> <p>4.2.7. Densidad de drenaje</p> <p>4.3. Características fisiográficas del cauce principal</p> <p>4.3.1. Longitud del cauce principal</p> <p>4.3.2. Pendiente del cauce principal</p> <p>4.3.2.1. Métodos de Taylor-Schwarz Longitud constante Elevación constante</p> <p>4.3.2.2. Método de la recta equivalente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las principales características físicas de una cuenca y su relación con la respuesta al escurrimiento. • Categoriza una corriente e identifica sus rasgos fisiográficos.

	<p>5. EVAPORACIÓN, TRANSPIRACIÓN Y EVAPOTRANSPIRACIÓN</p> <p>5.1. Medición de la evaporación</p> <p>5.2. Factores que intervienen en el proceso de evaporación.</p> <p>5.2.1 Factores meteorológicos</p> <p>5.2.2 Superficie de evaporación</p> <p>5.3. Determinación de la evaporación en embalses.</p> <p>5.4. Transpiración</p> <p>5.4.1 Factores que afectan la Transpiración.</p> <p>5.5. Evapotranspiración</p> <p>5.5.1 Determinación de la evapotranspiración</p> <p>5.5.1.1 Lisímetros</p> <p>5.5.1.2 Balance hídrico</p> <p>5.5.1.3 A partir de datos meteorológicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los factores que intervienen en los procesos de evaporación y transpiración. • Calcula los volúmenes de agua evaporada en un embalse. • Selecciona y utiliza datos para obtener la evapotranspiración en una cuenca.
	<p>6. INFILTRACIÓN</p> <p>6.1. Intercepción</p> <p>6.2. Almacenamiento, detención y retención superficial</p> <p>6.3. Humedad del suelo</p> <p>6.4. Agua subterránea</p> <p>6.5. Flujo sub-superficial</p> <p>6.6. Proceso de infiltración</p> <p>6.6.1. Capacidad de infiltración y factores que la afectan</p> <p>6.6.2. Índice de infiltración</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Adquiere las bases teóricas y metodológicas del proceso de infiltración. • Conoce los factores que intervienen en la infiltración y la cuantifica.

	<p>7. ESCURRIMIENTOS</p> <p>7.1. Tipos de escurrimientos</p> <p>7.2. Factores que influyen en el escurrimiento</p> <p>7.2.1. Factores climáticos</p> <p>7.2.2. Factores fisiográficos</p> <p>7.2.3. Factores humanos</p> <p>7.3. Aforo de corrientes</p> <p>7.3.1. Medición con correntómetro</p> <p>7.3.2. Medición con agentes químicos</p> <p>7.3.3. Relación nivel caudal</p> <p>7.3.4. Extensión de la curva de calibración</p> <p>7.4. Análisis estadístico de datos hidrológicos</p> <p>7.4.1. Estimación de gastos máximos</p> <p>7.5. Relación lluvia escurrimiento</p> <p>7.5.1. Métodos empíricos</p> <p>7.5.1.1. Fórmula racional</p> <p>7.5.1.2. Hidrograma unitario triangular</p> <p>7.5.1.3. Método de Chow</p> <p>7.5.1.4. Otros</p> <p>7.5.2. Hidrograma unitario</p> <p>7.5.3. Separación de los componentes del hidrograma</p> <p>7.5.3.1. Método de la línea recta</p> <p>7.5.3.2. Método de sobre-posición del hidrograma de recesión</p> <p>7.5.3.3. Método empírico de Linsley</p> <p>7.5.4. Hidrograma unitario a partir de tormentas complejas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Clasifica los factores que intervienen en el proceso de escurrimiento • Conoce y aplica los métodos para el cálculo de los escurrimientos. • Emplea las curvas Intensidad-duración- periodo de retorno para el pronóstico de avenidas.
	<p>8. TRÁNSITO DE AVENIDAS</p> <p>8.1. Tránsito de avenidas en embalses</p> <p>8.2. Tránsito de avenidas en cauces</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula el hidrograma de salida de un cauce o un embalse, a partir de un hidrograma de entrada.

	<p>9. SOCAVACIÓN</p> <p>9.1 Tipos de socavación</p> <p>9.1.1 Socavación general</p> <p>9.1.2 Socavación en estrechamientos</p> <p>9.1.3 Socavación en curvas</p> <p>9.1.4 Socavación en pilas</p> <p>9.1.5 Socavación en estribos</p> <p>9.2 Diseño de pedraplenes de protección</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula la profundidad de socavación sobre diferentes tipos de condiciones y estructuras. • Diseña las estructuras de protección contra la socavación
--	--	--

OBJETO DE ESTUDIO	METODOLOGIA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción 2. Tiempo atmosférico 3. Precipitación 4. Geomorfología de una cuenca hidrológica 5. Evaporación, transpiración y evapotranspiración 6. Infiltración 7. Escurrimiento 8. Tránsito de avenidas 9. Socavación Proyecto 	<p>Exposición frente a grupo, dinámicas grupales, visitas de campo.</p> <p>MÉTODO: APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP), APLICANDO EL MÉTODO CIENTÍFICO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se realiza el planteamiento del problema a través de una pregunta de investigación 2. Se construyen las hipótesis de trabajo 3. Revisión bibliográfica 4. Se analiza la información teórica 5. En plenaria se discuten los diversos planteamientos 6. Se afirman o descartan la o las hipótesis de trabajo 7. Se concluye 8. Se entregan copia de los productos como evidencias de aprendizaje, utilizando la 	<p>Se entrega por medio de Plataforma Moodle:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ejercicios realizados en clase y/o experimentos extractase 2. Resúmenes de lecturas y contenidos temáticos estudiados previamente. 3. Consultas bibliográficas 4. Participar en la solución de problemas frente a grupo 5. Trabajos por escrito con estructura IDC (Introducción, desarrollo conclusión), relacionados con las visitas de campo. 6. Exámenes escritos <p>Criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resúmenes: abarcar la totalidad del contenido a aprender. • Participación en solución de problemas frente a grupo: presentadas en orden lógico: <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción

	<p>Plataforma Educativa MOODLE.</p> <p>Métodos complementarios:</p> <p>Exposición de los temas mediante el uso de pintarrón, desarrollo del curso en plataforma Moodle.</p> <p>Estrategia: Cada tema se explica y se complementa mediante el cálculo de ejercicios y experimentos caseros en los que participan los alumnos.</p> <p>Centrado en la tarea</p> <p>Estrategia: Trabajo de equipo en la elaboración de tareas, planeación, organización, cooperación en la obtención de un producto para presentar en clase.</p> <p>Debates dirigidos</p> <p>Estrategia: Se plantea un problema en clase y se solicita a los alumnos la participación documentada para encontrar la solución óptima</p> <p>Material de Apoyo didáctico: Recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Libro de texto • Materiales gráficos: cartas INEGI, imágenes satelitales (Google Earth), artículos, libros, diccionarios, etc. • Presentación en Power Point • Cañón • Pintarrón 	<p>resaltando el objetivo a alcanzar</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Desarrollo temático, responder preguntas y aclarar dudas 3. Concluir. <ul style="list-style-type: none"> • Los trabajos extracurriculares que traten un contenido temático como complemento al curso se podrán llevar a cabo en forma individual o por equipo según amerite el tema. Estos se reciben únicamente en tiempo y forma previamente establecidos. La estructura sugerida: Introducción, desarrollo, discusión y conclusión y podrá incluir comentarios personales adicionales. Referencias bibliográficas al final en estilo APA u otros estilos formales. • Los reportes de las visitas de campo deberán contener además de las descripciones de las estructuras, las observaciones personales.
--	--	--

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía/Lecturas por unidad)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios e instrumentos)
<p>1. Aparicio. F. J., (1987), Fundamentos de Hidrología de Superficie, Editorial LIMUSA, México.</p> <p>2. Campos, D. F., (1992), Esgurrimiento, Capítulo 8, en Procesos del Ciclo Hidrológico, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México., 8-1: 8-71.</p> <p>3. American Association of Civil Engineers (ASCE), (1996), Hydrology Handbook, prepared by the Task Committee on Hydrology Handbook of Management Group D of ASME, New York.</p> <p>4. R.K. Linsley, M.A. Kohler (1982), Hydrology for Engineers (Mcgraw-Hill Series in Water Resources and Environmental Engineering)</p> <p>5. V. T. Chow, D. R. Maidment, L. W. Mays (2008), Aplied Hidrology (Mcgraw-Hill Series in Water Resources and Environmental Engineering)</p> <p>6. Estrada G.G., 2008, Conceptos Básicos de Hidrología, Ed. Textos Universitarios, Universidad Autónoma de Chihuahua.</p>	<p>Se toma en cuenta para integrar calificaciones parciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cada entrega parcial del proyecto se califica en escala de 1 a 10 y tiene un valor del 30% de la evaluación parcial • El trabajo extra-clase y la asistencia tiene un valor del 10% de la evaluación parcial • Cada examen parcial se califica en escala de 1 a 10 y tiene un valor de 60% de la evaluación parcial • La calificación de cada parcial final se integra con la suma proporcional de las actividades cubiertas en cada ciclo. <p>La acreditación del curso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las dos primeras evaluaciones tendrán un peso cada una del 30% de la calificación final y la tercera evaluación parcial el 40%. <p>LAS ACTIVIDADES NO REALIZADAS EN TIEMPO Y FORMA SE CALIFICAN CON CERO.</p> <p>Nota: para acreditar el curso se deberá tener calificación aprobatoria. La calificación mínima aprobatoria será de 6.0</p>

Unidades de aprendizaje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Introducción	X															
2. Tiempo atmosférico		X	X													
3. Precipitación				X	X	X										
4. Geomorfología de una cuenca hidrológica						X	X									
5. Evaporación, transpiración y evapotranspiración								X	X							
6. Infiltración										X						

7. Escurrimiento											X	X	X			
8. Tránsito de avenidas													X	X		
9. Socavación															X	X
Proyecto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X