

<p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE INGENIERÍA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b></p> <p style="text-align: center;"><b><u>HIDROLOGÍA URBANA</u></b></p>	<b>DES:</b>	Ingeniería
	<b>Programa académico</b>	Ingeniería civil.
	<b>Tipo de materia (Obli/Opta):</b>	Optativa
	<b>Clave de la materia:</b>	OPCV21
	<b>Semestre:</b>	Noveno
	<b>Área en plan de estudios:</b>	Específica
	<b>Total de horas por semana:</b>	4
	<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	3
	<i>Laboratorio o Taller:</i>	0
	<i>Prácticas:</i>	0
	<i>Trabajo extra-clase:</i>	1
	<b>Créditos Totales:</b>	4
	<b>Total de horas semestre (x sem):</b>	64
	Fecha de actualización:	Octubre 2024
	<i>Prerrequisito (s):</i>	MC705 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL CV804 SISTEMAS DE ALCANTARILLADO
<b>DESCRIPCIÓN:</b>		
<p>Proporcionar 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, Integrar los conocimientos adquiridos del área de hidráulica sobre el comportamiento del flujo en un sistema a superficie libre que permita al estudiante desarrollar el diseño de un sistema de alcantarillado urbano.</p>		

<p><b>COMPETENCIAS PARA DESARROLLAR:</b></p> <p><b>E3. SOSTENIBILIDAD, AGUA Y MEDIO AMBIENTE.</b> Aplica procedimientos, técnicas y herramientas matemáticas para evaluar los recursos hídricos disponibles en cuencas y acuíferos, planificar su aprovechamiento, así como prevenir, controlar y mitigar los impactos de las obras de ingeniería civil en el medio ambiente, empleando criterios de sostenibilidad.</p> <p><b>BÁSICAS</b></p> <p><b>B5. INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO SOCIAL.</b> Construye de forma colaborativa con actores académicos y no académicos, proyectos innovadores de emprendimiento social considerando los avances científicos y tecnológicos para la transformación de la sociedad; mediante la habilitación de redes y comunidades de práctica que posibiliten el diálogo abierto,</p>
--

la pluralidad epistémica, la participación, la realimentación y, la construcción de conocimiento, con valores de solidaridad, justicia, equidad, sostenibilidad, interculturalidad, democracia y derechos humanos.

DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos, temas y subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS
<p>E3 D1 Aplica metodologías, herramientas matemáticas, computacionales y normas técnicas para el análisis y evaluación de sistemas naturales e hidráulicos, así como procesos relacionados con el cuidado del medio ambiente.</p> <p>E3 D2. Aplica metodologías, herramientas matemáticas y computacionales para el análisis hidrológico útil en la planificación de infraestructura y procedimientos para el control y manejo de avenidas extraordinarias en zonas rurales y urbanas.</p> <p>E3 D3. Analiza estudios de impacto</p>	<p>1. <b>CONCEPTOS GENERALES: EL SISTEMA URBANO Y EL SISTEMA DE DRENAJE URBANO</b></p> <p>1.1. Componentes hídricos principales del ciclo hidrológico urbano y sus interrelaciones.</p> <p>1.2. Elementos de un sistema de drenaje urbano</p> <p>1.2.1. Zona natural de captación</p> <p>1.2.2. Zona de captación adyacente a los colectores</p> <p>1.2.3. Red de colectores</p> <p>1.3. Análisis y proceso de la Hidrología Urbana</p> <p>1.4. Efectos de la urbanización en el proceso</p>	<p>Conoce la historia y los objetivos principales de la hidrología superficial, así como su marco de referencia.</p>	<p><b>MÉTODO:</b></p> <p><b>APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP), APLICANDO EL MÉTODO CIENTÍFICO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se realiza el planteamiento del problema a través de una pregunta de investigación.</li> <li>2. Se construyen las hipótesis de trabajo.</li> <li>3. Revisión de casos y bibliográfica.</li> <li>4. Se analiza la información teórica.</li> <li>5. En plenaria se discuten los diversos planteamientos</li> <li>6. Se afirman o descartan la o las hipótesis de trabajo.</li> <li>7. Se concluye</li> <li>8. Se entregan copia de los</li> </ol>	<p><b>Se entrega por escrito:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ejercicios realizados en clase o extractase</li> <li>2. Resúmenes de lecturas y contenidos temáticos estudiados previamente.</li> <li>3. Consultas bibliográficas</li> <li>4. Participar en la solución de problemas frente a grupo</li> <li>5. Proyecto por escrito y en memoria electrónica, con estructura IDC (Introducción, desarrollo conclusión), relacionado a una cuenca de por lo menos 20 km<sup>2</sup></li> <li>6. Exámenes escritos.</li> </ol>

<p>ambiental apegados al marco legal vigente para obras de infraestructura.</p> <p><b>B5.5 Participa en proyectos innovadores de protección al medio ambiente y al desarrollo sostenible.</b></p>	<p>lluvia-escurrimiento</p> <p>1.5. Métodos para el control de las inundaciones</p> <p>1.5.1. Presas rompe-picos</p> <p>1.5.2. Bordos</p> <p>1.5.2.1. Consideraciones de diseño para bordos</p> <p>1.5.2.2. Principales fallas de bordos</p>		<p>productos como evidencias de aprendizaje.</p> <p><b>Métodos complementarios:</b></p> <p>Exposición de los temas mediante el uso de pintarrón y presentación en computadora y cañón.</p> <p>Estrategia: Cada tema se explica y se complementa mediante el cálculo de ejercicios en los que participan los alumnos.</p> <p>Centrado en la tarea:</p> <p>Estrategia: Elaboración de tareas, planeación, organización, obtención de un producto (proyecto) 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><b>Técnicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Lectura</li> <li>● Exposición frente a grupo</li> <li>● Solución de problemas</li> <li>● Dinámicas grupales</li> </ul>	<p><b>Criterios:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Resúmenes:</b> abarcar la totalidad del contenido a aprender.</li> <li>● <b>Participación en solución de problemas frente a grupo:</b> presentadas en orden lógico:</li> </ul>
<p>E3 D1 Aplica metodologías, herramientas matemáticas, computacionales y normas técnicas para el análisis y evaluación de sistemas naturales e hidráulicos, así como procesos relacionados con el cuidado del medio ambiente.</p> <p>E3 D2. Aplica metodologías, herramientas matemáticas y computacionales para el análisis hidrológico útil en la planificación de infraestructura y procedimientos para el control y manejo de avenidas extraordinarias en zonas rurales y urbanas.</p> <p>E3 D3. Analiza estudios de impacto ambiental apegados al marco legal vigente para obras de infraestructura.</p>	<p><b>2. ACCIONES PARA EL MANEJO DE LAS AGUAS URBANAS</b></p> <p>2.1. Tormentas de diseño</p> <p>2.1.1. Tipos de tormentas</p> <p>2.1.1.1. Puntual</p> <p>2.1.1.2. Tormenta asociada a áreas de diferente tamaño</p> <p>2.1.1.3. Tormenta regional</p> <p>2.1.2. Variables involucradas en una tormenta de diseño</p> <p>2.1.2.1. Estudio hidrológico</p> <p>2.1.2.2. Periodo de retorno</p> <p>2.1.2.3. Pasos a seguir para definir una avenida de diseño en una cuenca urbana</p> <p>2.1.2.4. Cálculo de la avenida de diseño</p>	<p>Identifica los diferentes tipos • Describe las variables y características relevantes que intervienen para determinar tormentas pluviales de diseño, a partir de los tres criterios de uso más común en la Hidrología Urbana</p> <p>Analiza los fenómenos atmosféricos y su influencia en el clima de una región</p> <p>Integra los conocimientos previos para interpretar comportamientos climáticos.</p>	<p>Centrado en la tarea:</p> <p>Estrategia: Elaboración de tareas, planeación, organización, obtención de un producto (proyecto) 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><b>Técnicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Lectura</li> <li>● Exposición frente a grupo</li> <li>● Solución de problemas</li> <li>● Dinámicas grupales</li> </ul>	<p>1. Introducción resaltando el objetivo a alcanzar</p> <p>2. Desarrollo temático, responder preguntas y aclarar dudas</p> <p>3. Concluir.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Los trabajos extracurriculares</b> 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</li> </ul>

<p>E3 D1 Aplica metodologías, herramientas matemáticas, computacionales y normas técnicas para el análisis y evaluación de sistemas naturales e hidráulicos, así como procesos relacionados con el cuidado del medio ambiente.</p> <p>E3 D2. Aplica metodologías, herramientas matemáticas y computacionales para el análisis hidrológico útil en la planificación de infraestructura y procedimientos para el control y manejo de avenidas extraordinarias en zonas rurales y urbanas.</p> <p>E3 D3. Analiza estudios de impacto ambiental apegados al marco legal vigente para obras de infraestructura.</p>	<p><b>3. EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO O PLUVIAL</b></p> <p>3.1. Componentes principales de un sistema de alcantarillado pluvial</p> <p>3.1.1. Estructuras de captación</p> <p>3.1.1.1. Tipos de sumideros o coladeras</p> <p>3.1.1.2. Capacidad de la coladera</p> <p>3.1.1.3. Ubicación de sumideros o coladeras pluviales</p> <p>3.1.2. Estructuras de conexión y mantenimiento</p> <p>3.1.3. Estructuras de conducción</p> <p>3.1.4. Estructuras de vertido</p> <p>3.2. Canalización o entubamiento de un cauce</p> <p>3.2.1. Consideraciones generales para la canalización o encausamiento de un cauce</p> <p>3.3. Instalaciones complementarias</p> <p>3.4. Disposición final</p>	<p>Reconoce las diferentes estructuras de un sistema de alcantarillado pluvial.</p> <p>Adquiere las bases para un análisis adecuado de los sistemas de alcantarillado pluvial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Debate dirigido</li> </ul> <p><b>Material de Apoyo didáctico: Recursos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Libro de texto</li> <li>● Materiales gráficos: cartas INEGI, imágenes satelitales (Google Earth), modelos digitales de elevación, artículos, libros, diccionarios, etc.</li> <li>● Presentación en Power Point</li> <li>● Cañón</li> <li>● Pintarrón</li> <li>● Softwares hidrológicos</li> </ul>	<p>comentarios personales adicionales. Referencias bibliográficas al final en estilo APA u otros estilos formales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Se realizarán dos entregas parciales del proyecto</b> en la fecha de los dos primeros exámenes y una tercera entrega al finalizar el curso, en la fecha establecida por la secretaría académica.</li> <li>● <b>Exámenes escritos:</b> se realizan 3 exámenes escritos durante el semestre y las fechas se establecen por la secretaría académica.</li> </ul>
<p>E3 D1 Aplica metodologías, herramientas matemáticas, computacionales y normas técnicas</p>	<p><b>4. AGUA EN CALLES</b></p> <p>4.1. Encharcamiento permitido en calles</p>	<p>Identifica las principales características físicas de una cuenca urbana y su relación con</p>		

<p>para el análisis y evaluación de sistemas naturales e hidráulicos, así como procesos relacionados con el cuidado del medio ambiente.</p> <p>E3 D2. Aplica metodologías, herramientas matemáticas y computacionales para el análisis hidrológico útil en la planificación de infraestructura y procedimientos para el control y manejo de avenidas extraordinarias en zonas rurales y urbanas.</p> <p>E3 D3. Analiza estudios de impacto ambiental apegados al marco legal vigente para obras de infraestructura.</p>	<p>4.2. Factores que determinan la magnitud del encharcamiento</p> <p>4.3. Peligrosidad del flujo de agua en las calles</p> <p>4.4. Peligrosidad en áreas inundadas</p>	<p>la respuesta al escurrimiento.</p> <p>Categoriza los grados de peligrosidad de los escurrimientos pluviales en las calles</p>		
<p>E3 D1 Aplica metodologías, herramientas matemáticas, computacionales y normas técnicas para el análisis y evaluación de sistemas naturales e hidráulicos, así como procesos relacionados con el cuidado del medio ambiente.</p> <p>E3 D2. Aplica metodologías, herramientas matemáticas y computacionales para el análisis</p>	<p>5. <b>DELIMITACIÓN DE PLANICIES DE INUNDACIÓN</b></p> <p>5.1. Zonas por crecientes en planicies de inundación</p>	<p>Conoce los factores que intervienen la formación de planicies de inundación</p>		

<p>hidrológico útil en la planificación de infraestructura y procedimientos para el control y manejo de avenidas extraordinarias en zonas rurales y urbanas.</p> <p>E3 D3. Analiza estudios de impacto ambiental apegados al marco legal vigente para obras de infraestructura.</p>				
<p>E3 D1 Aplica metodologías, herramientas matemáticas, computacionales y normas técnicas para el análisis y evaluación de sistemas naturales e hidráulicos, así como procesos relacionados con el cuidado del medio ambiente.</p> <p>E3 D2. Aplica metodologías, herramientas matemáticas y computacionales para el análisis hidrológico útil en la planificación de infraestructura y procedimientos para el control y manejo de avenidas extraordinarias en zonas rurales y urbanas.</p> <p>E3 D3. Analiza estudios de impacto ambiental apegados al marco legal vigente</p>	<p>6. <b>ANÁLISIS HIDRÁULICO DE UN SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL</b></p> <p>6.1. Flujo con sección parcialmente llena</p> <p>6.2. Análisis de pérdidas de energía</p> <p>6.2.1. Pérdidas por transición</p> <p>6.2.2. Pérdidas por entrada</p> <p>6.2.3. Pérdidas por conexiones y pozos de visita</p> <p>6.2.4. Pérdidas menores por turbulencia en estructuras</p>	<p>Aplica los conocimientos adquiridos en materias previas del área</p> <p>Conoce los factores que intervienen en el diseño de un sistema de alcantarillado urbano</p>		

<p>para obras de infraestructura.</p>				
<p>E3 D1 Aplica metodologías, herramientas matemáticas, computacionales y normas técnicas para el análisis y evaluación de sistemas naturales e hidráulicos, así como procesos relacionados con el cuidado del medio ambiente.</p> <p>E3 D2. Aplica metodologías, herramientas matemáticas y computacionales para el análisis hidrológico útil en la planificación de infraestructura y procedimientos para el control y manejo de avenidas extraordinarias en zonas rurales y urbanas.</p> <p>E3 D3. Analiza estudios de impacto ambiental apegados al marco legal vigente para obras de infraestructura.</p>	<p><b>7. MEDIDAS NO ESTRUCTURALES</b></p> <p>7.1. Programa de control de inundaciones</p> <p>7.2. Elaboración de mapas de riesgo</p> <p>7.3. Planes de Protección Civil</p> <p>7.3.1. De alerta y evacuación</p> <p>7.3.2. De emergencia</p>	<p>Clasifica los factores de riesgo que intervienen en el proceso de escurrimiento pluvial</p> <p>Planea medidas no estructurales para la solución de riesgos hidroclimáticos en urbes</p>		

<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b> (Bibliografía, direcciones electrónicas)	<b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b> (Criterios, ponderación e instrumentos)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Breña Puyol Agustín F., Hidrología Urbana, 2003. Universidad Autónoma Metropolitana, México.</li> <li>2. Campos Aranda Daniel F., Introducción a la Hidrología Urbana, 2010, San Luis Potosí, México.</li> <li>3. Comisión Nacional del Agua, 2007, Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Alcantarillado Pluvial.</li> <li>4. Manual para control de inundaciones.</li> <li>5. Material didáctico HIDROLOGÍA URBANA, en Power Point, 2013, Guadalupe Estrada Gutiérrez y Humberto Silva-Hidalgo, Facultad de Ingeniería, UACH.</li> </ol>	<p>Se toma en cuenta para integrar <b>calificaciones parciales</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada entrega parcial del proyecto se califica en escala de 1 a 10 y tiene un valor del 30% de la evaluación parcial.</li> <li>• El trabajo extra-clase y la asistencia tiene un valor del 10% de la evaluación parcial.</li> <li>• Cada examen parcial se califica en escala de 1 a 10 y tiene un valor de 60% de la evaluación parcial.</li> <li>• La calificación de cada parcial final se integra con la suma proporcional de las actividades cubiertas en cada ciclo.</li> </ul> <p><b>La acreditación del curso:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las dos primeras evaluaciones tendrán un peso cada una del 30% de la calificación final y la tercera evaluación parcial el 40%.</li> </ul> <p><b>LAS ACTIVIDADES NO REALIZADAS EN TIEMPO Y FORMA SE CALIFICAN CON CERO.</b></p> <p><b>Nota:</b> para acreditar el curso se deberá tener calificación aprobatoria.</p>

### CRONOGRAMA DEL AVANCE PROGRAMÁTICO

Objetos de estudio	Semanas																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1. Conceptos generales: el sistema urbano y el sistema de drenaje urbano.																	
2. Acciones para el manejo de las aguas urbanas.																	
3. El sistema de alcantarillado pluvial.																	
4. Agua en calles.																	
5. Delimitación de planicies de inundación.																	
6. Análisis hidráulico de un sistema de drenaje pluvial.																	

