

<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>SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO</u></b></p>	<b>DES:</b>	Ingeniería
	<b>Programa académico</b>	Ingeniería Civil.
	<b>Tipo de materia (Obli/Opta):</b>	Obligatoria
	<b>Clave de la materia:</b>	CV804
	<b>Semestre:</b>	Octavo
	<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	

**DESCRIPCIÓN:**

El curso proporciona al estudiante las herramientas necesarias en el diseño de sistemas de alcantarillado sanitario, en base a los conocimientos adquiridos del área hidráulica, sobre el comportamiento del flujo en un sistema superficie libre, y que permita al estudiante desarrollar el diseño óptimo de un sistema de abastecimiento de agua potable, desde su fase de captación o recolección hasta su descarga en una planta de tratamiento de aguas residuales.

**COMPETENCIAS PARA DESARROLLAR:**

**E1. ANÁLISIS Y DISEÑO.** Aplica métodos, procedimientos, técnicas matemáticas, herramientas tecnológicas y normatividad para el análisis del comportamiento de procesos, elementos o infraestructura civil, sometidas a diferentes sollicitaciones, así como para su diseño, considerando aspectos de seguridad y funcionalidad.

**E3. SOSTENIBILIDAD, AGUA Y MEDIO AMBIENTE.** 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.

**BÁSICAS**

**B3. RESPONSABILIDAD SOCIAL.** Asume con responsabilidad y liderazgo social los problemas más sensibles de las comunidades cercanas ante su propio contexto, con el propósito de contribuir a la conformación de una sociedad más justa, libre, incluyente y pacífica, así como al desarrollo sostenible y al cuidado del medio ambiente,

en el ámbito local, regional y nacional; y a la preservación, enriquecimiento y difusión de los bienes y valores de las diversas culturas y con la internacionalización solidaria.

**B5. INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO SOCIAL.** 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, 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, recursos didácticos secuencias didácticas, ...)	EVIDENCIAS
<p>E1 D1. Analiza y diseña estructuras o elementos de ingeniería civil identificando criterios de diseño, tomando como referencia normas y reglamentos aplicables.</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>B3.1 Desarrolla una conciencia histórica que contribuya al mejoramiento de los ámbitos social, educativo, cultural, ambiental, económico y político.</p> <p>B5.5 Participa en proyectos innovadores de protección al medio ambiente y al desarrollo sostenible.</p>	<p><b>1. INTRODUCCIÓN</b></p> <p>1.1. Elementos de un sistema de Alcantarillado.</p> <p>1.1.1. Sistemas separados.</p> <p>1.1.2. Sistemas combinados.</p> <p>1.2. Principios generales de diseño</p>	<p>Conoce e identifica todos los componentes de un sistema de alcantarillado sanitario.</p>	<p>Exposición frente a grupo, dinámicas grupales, visitas de campo.</p> <p><b>MÉTODO: 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 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 productos como evidencias de aprendizaje, utilizando la <b>Métodos complementarios:</b></li> </ol> <p>Exposición de los temas mediante el uso de pizarrón,</p>	<p><b>Se entregan por escrito:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ejercicios realizados en clase.</li> <li>2. Ejercicios de tarea.</li> <li>3. Resúmenes de lecturas y contenidos temáticos estudiados previamente.</li> <li>4. Consultas bibliográficas.</li> <li>5. Participar en la solución de problemas frente a grupo.</li> <li>6. Exámenes escritos..</li> </ol> <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: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción, resaltando el objetivo a alcanzar.</li> <li>2. Desarrollo temático, responder preguntas y aclarar dudas.</li> <li>3. Concluir.</li> </ol> </li> <li>• <b>Los trabajos extracurriculares</b> que traten un contenido temático como complemento al curso se podrán</li> </ul>
<p>E1 D1. Analiza y diseña estructuras o elementos de ingeniería civil identificando criterios de diseño, tomando como referencia normas y reglamentos aplicables.</p> <p>E3 D1. Aplica metodologías, herramientas matemáticas,</p>	<p><b>2. SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO.</b></p> <p>2.1. Dotación.</p> <p>2.2. Aportación de aguas residuales.</p> <p>2.3. Gastos de diseño de un sistema de alcantarillado sanitario.</p> <p>2.3.1. Gasto medio diario.</p> <p>2.3.2. Gasto mínimo.</p>	<p>Identifica los distintos elementos de un sistema de alcantarillado sanitario.</p> <p>Conoce y aplica algunos métodos los gastos de diseño.</p>	<p>Exposición de los temas mediante el uso de pizarrón,</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</li> </ul>

<p>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>2.3.3. Gasto máximo instantáneo.  2.3.3.1. Coeficiente de Harmon.  2.3.4. Gasto máximo extraordinario.  2.4. Elementos de un sistema de alcantarillado sanitario.  2.4.1. Descargas domiciliarias.  2.4.2. Atarjeas.  2.4.3. Colectores.  2.4.4. Subcolectores.  2.4.5. Interceptores.  2.4.6. Emisores.  2.4.7. Tubos.  2.4.7.1. Materiales.  2.4.7.2. Dimensiones comerciales.  2.4.8. Estructuras y obras adicionales.  2.4.8.1. Pozos de visita: común y especial.  2.4.8.2. Pozos de caída: adosada y escalonada. Estructura de caída escalonada.  2.4.8.3. Pozos caja: unión y deflexión.  2.4.8.4. Estructura de vertido.  2.5. Principios generales de diseño.  2.5.1. Tubos.  2.5.1.1. Materiales.  2.5.1.2. Dimensiones comerciales.  2.5.1.3. Ecuación de Manning.  2.5.1.4. Velocidades mínimas y máximas permisibles.</p>	<p>Diseña las estructuras necesarias para un sistema de alcantarillado sanitario.   Maneja los principios generales de diseño.</p>	<p><u>Estrategia:</u> Cada tema se explica y se complementa mediante el desarrollo de ejercicios y experimentos en los que participan los alumnos.   Centrado en la tarea.   <u>Estrategia:</u> Trabajo de equipo en la elaboración de tareas, planeación, organización, cooperación en la obtención de un producto para presentar en clase.   Debates dirigidos.   <u>Estrategia:</u> Se plantea un problema en clase y se solicita a los alumnos la participación documentada para encontrar la solución óptima.</p>	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Exámenes escritos:</b> se realizan 3 exámenes escritos durante el semestre y las fechas se establecen por la secretaría académica.</li> </ul>
---	---	--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.5.1.5. Diámetros mínimos y Máximos.</li> <li>2.5.1.6. Pendientes.</li> <li>2.5.2. Dimensiones mínimas permisibles en zanjás.</li> <li>2.5.3. Cargas externas sobre tuberías. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.5.3.1. Cargas muertas.</li> <li>2.5.3.2. Cargas vivas.</li> <li>2.5.3.3. Factor de encamado.</li> </ul> </li> <li>2.6. Diseño de redes de alcantarillado Sanitario. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.6.1. Redes en bayoneta.</li> <li>2.6.2. Redes en peine.</li> <li>2.6.3. Redes combinadas.</li> </ul> </li> <li>2.7. Pruebas de hermeticidad</li> </ul>			
<p>E1 D1. Analiza y diseña estructuras o elementos de ingeniería civil identificando criterios de diseño, tomando como referencia normas y reglamentos aplicables.</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><b>3. ESTACIONES DE BOMBEO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Clasificación.</li> <li>3.2. Principios generales de diseño.</li> </ul>	<p>Diferencia los tipos de bombas de acuerdo a los requerimientos del proyecto.</p>		

<p>E1 D1. Analiza y diseña estructuras o elementos de ingeniería civil identificando criterios de diseño, tomando como referencia normas y reglamentos aplicables.</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><b>4. ELABORACIÓN DE UN PROYECTO.</b></p>	<p>Aplica los conocimientos adquiridos durante el semestre para el diseño de una red completa de alcantarillado sanitario</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. Comisión Nacional del Agua, <b>Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS)</b>. (2019). <a href="https://www.gob.mx/conagua/documentos/biblioteca-digital-de-mapas">https://www.gob.mx/conagua/documentos/biblioteca-digital-de-mapas</a></li> <li>2. Estrada, G. G., (2008) <b>Conceptos Básicos de Hidrología</b>. Ed. Textos Universitarios, UACH.</li> <li>3. Estrada, G.G., (2010) <b>Hidráulica de Canales Abiertos</b>. Ed. Textos Universitarios, UACH.</li> <li>4. Melchor, J. L., (2008) <b>Capacidad de Carga de las Tuberías de Asbesto-Cemento y Concreto Reforzado para Alcantarillado Sanitario</b>. Ed. Textos Universitarios, UACH.</li> <li>5. Watkins, R. K. y Anderson, L. R. , (1999) <b>Structural Mechanics of Buried Pipes</b>. CRC Press. USA.</li> <li>6. López, R. A., (1999) <b>Diseño de Acueductos y Alcantarillados</b>.</li> <li>7. Saldarriaga J. (2005), <b>Hidráulica de Tuberías</b>. Ed. Mc Graw-Hill.</li> <li>8. Monsalve, G., (1999) <b>Hidrología en la Ingeniería</b>. Ed. Alfaomega.</li> <li>9. Giles R. V., Everett J.B. y Liu C., (1994) <b>Mecánica de fluidos e hidráulica</b>. Ed. Mc Graw-Hill.</li> <li>10. Sotelo G., (1971) <b>Hidráulica General</b>. Ed. LIMUSA.</li> <li>11. Programas de computadora:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. SWMM® (Storm Water Management Model). EPA.</li> </ol> </li> </ol>	<p><b>LA CALIFICACIÓN PARCIAL SE INTEGRARÁ POR EL EXAMEN ESCRITO, TAREAS Y AVANCE DEL PROYECTO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO, SEGÚN LOS SIGUIENTES PORCENTAJES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El examen parcial se califica en escala de 1 a 10 y tiene un valor del 50%.</li> <li>• Las tareas se entregan como evidencias de desempeño, y se califican en escala de 1 a 10. Se suman y se calcula un promedio. Tienen un valor del 25%.</li> <li>• Los dos avances y la entrega final del proyecto final de la red de distribución de agua potable, tiene un valor del 25%</li> </ul> <p><b>Criterio de 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>

