

<p align="center"><b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</b></p>  <p align="center">Clave: 08MSU0017H</p> <p align="center"><b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b></p>  <p align="center">Clave: 08USU4053W</p> <p align="center"><b>PROGRAMA DEL CURSO DISEÑO DE PLANTAS DE TRATAMIENTO</b></p>	<b>DES:</b>	Ingeniería
	<b>Programa(s) Educativo(s):</b>	Ingeniería Civil
	<b>Tipo de materia (Obli/Opta):</b>	Optativa
	<b>Clave de la materia:</b>	HH05
	<b>Semestre:</b>	Noveno
	<b>Área en plan de estudios (B, P, E):</b>	Ingeniería aplicada
	<b>Total de horas por semana:</b>	3
	Teoría: Presencial o Virtual	3
	Laboratorio o Taller:	0
	Prácticas:	0
	Trabajo extra-clase:	0
	<b>Créditos Totales:</b>	3
	<b>Total de horas semestre (x 16 sem):</b>	48
	Fecha de actualización:	Agosto 2023
	Prerrequisito (s):	IA706 Laboratorio de ingeniería sanitaria, IA705 Abastecimiento de agua potable.
<p><b>PROPÓSITO DEL CURSO:</b> La solución de los problemas relacionados con la contaminación del agua requiere de la capacitación de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil en aspectos específicos como el origen y características de los contaminantes, así como en las tecnologías aplicables para restaurar las características del agua, eliminando los riesgos a la salud y demás problemas ambientales derivados de la disposición inadecuada de los residuos líquidos generados en las poblaciones.</p> <p><b>Al final del curso el estudiante:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica el origen de las aguas residuales y describe las características físicas, químicas y biológicas de las mismas.</li> <li>• Identifica las operaciones y procesos de tratamiento estudiados en el curso.</li> <li>• Analiza la información disponible y la relaciona con los criterios de diseño correspondientes a los diferentes procesos de tratamiento identificados.</li> <li>• Evalúa la información recabada en relación al diseño y funcionamiento de la(s) planta(s) de tratamiento visitada(s).</li> <li>• Redacta informe(s) sobre la experiencia de la(s) visita(s) a la(s) planta(s) de tratamiento de agua y lodos residuales.</li> </ul>		

<b>DOMINIOS</b>	<b>OBJETOS DE ESTUDIO</b> (Contenidos, temas y subtemas)	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	<b>METODOLOGÍA</b> (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	<b>EVIDENCIAS</b>
<p>Este curso promueve las siguientes competencias:</p> <p><b>1. BÁSICAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sociocultural</li> <li>• Solución de problemas</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Comunicación</li> </ul>	<p><b>1. CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS RESIDUALES</b></p> <p>1.1. Origen de las aguas residuales</p> <p>1.2. Características físicas</p> <p>1.3. Características químicas</p> <p>1.4. Características biológicas</p> <p>1.5. Composición de las aguas residuales</p>	<p>Identifica el origen de las aguas residuales y describe las características físicas, químicas y biológicas de las mismas.</p>	<p><b>MÉTODOS:</b></p> <p>Inductivo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Comparación</li> <li>• Experimentación</li> </ul> <p>Deductivo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación</li> <li>• Comprobación</li> <li>• Demostración</li> </ul> <p>Sintético</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recapitulación</li> <li>• Definición</li> <li>• Resumen</li> <li>• Esquemas</li> <li>• Modelos matemáticos</li> <li>• Conclusión</li> </ul> <p><b>Estrategias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición frente a grupo, dinámicas grupales, visitas de campo.</li> </ul> <p>• Cada tema se explica y se complementa mediante el cálculo de ejercicios y experimentos en los que participan los alumnos.</p> <p><b>Métodos complementarios:</b></p>	<p><b>Se entrega por escrito</b></p> <p>1. Ejercicios realizados en clase y/o experimentos extractase</p> <p>2. Resúmenes de lecturas y contenidos temáticos estudiados previamente.</p> <p>3. Consultas bibliográficas</p> <p>4. Participar en la solución de problemas frente a grupo</p> <p>5. Trabajos por escrito con estructura IDC (Introducción, desarrollo conclusión), relacionados con las visitas de campo.</p> <p>6. Exámenes escritos</p> <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</li> </ul>
<p><b>1. PROFESIONALES :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciencias fundamentales de la Ingeniería</li> <li>• Proyecto de Ingeniería</li> <li>• Ingeniería de proceso</li> <li>• Evaluación de proyectos de ingeniería</li> <li>• Ingeniería de planta</li> </ul>	<p><b>2. PROCESOS DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES</b></p> <p>2.1. Introducción</p> <p>2.2. Tipos de tratamiento existentes</p>	<p>Identifica los diferentes tipos de tratamiento de aguas residuales y distingue los procesos y operaciones en los que se fundamentan.</p>	<p>• Cada tema se explica y se complementa mediante el cálculo de ejercicios y experimentos en los que participan los alumnos.</p>	<p>• <b>Resúmenes:</b> abarcar la totalidad del contenido a aprender.</p> <p>• <b>Participación en solución de problemas frente a grupo:</b> presentadas</p>
<p><b>3. ESPECÍFICAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración de proyectos</li> <li>• Supervisión y control</li> <li>• Recursos hídricos</li> </ul>	<p><b>3. PRETRATAMIENTO</b></p> <p>3.1. Desbaste</p> <p>3.1.1. Descripción de la operación</p>	<p>Explica las operaciones de desbaste, triturado y desarenado de las aguas residuales y</p>	<p>• Cada tema se explica y se complementa mediante el cálculo de ejercicios y experimentos en los que participan los alumnos.</p>	<p>• <b>Participación en solución de problemas frente a grupo:</b> presentadas</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Medio ambiente</li> </ul>	<p>3.1.2. Instalaciones para desbaste</p> <p>3.2. Trituradores</p> <p>3.2.1. Descripción</p> <p>3.2.2. Aplicaciones</p> <p>3.3. Desarenadores</p> <p>3.3.1. Tipos de desarenadores</p> <p>3.3.2. Operación y diseño</p>	<p>aplica los principios adquiridos para el diseño básico de dichos sistemas</p>	<p>Centrado en la tarea:</p> <p>Trabajo de equipo en la elaboración de tareas, planeación, organización, cooperación en la obtención de un producto para presentar en clase.</p>	<p>en orden lógico:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Introducción resaltando el objetivo a alcanzar</li> <li>Desarrollo temático, responder preguntas y aclarar dudas</li> <li>Concluir.</li> </ol>
	<p><b>4. TRATAMIENTO PRIMARIO</b></p> <p>4.1. Sedimentación</p> <p>4.1.1. Descripción</p> <p>4.1.2. Tipos de sedimentación</p> <p>4.1.3. Diseño de sedimentadores primarios</p> <p>4.2. Flotación</p> <p>4.2.1. Descripción</p> <p>4.2.2. Tipos de flotación</p> <p>4.2.3. Aplicaciones</p> <p>4.3. Filtración</p> <p>4.3.1. Descripción</p> <p>4.3.2. Clasificación de los procesos</p> <p>4.3.3. Variables de los procesos de filtración</p>	<p>Describe las operaciones de sedimentación, flotación y filtración e identifica las diferencias entre los diversos sistemas primarios de tratamiento.</p> <p>Explica los principios básicos en los que se fundamentan los sistemas de sedimentación, flotación y filtración y los aplica en el diseño de las unidades de tratamiento</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>Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lectura</li> <li>Lectura comentada</li> <li>Expositiva</li> <li>Debate dirigido</li> <li>Diálogo simultáneo</li> </ul> <p>Material de Apoyo didáctico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Libros</li> <li>Apuntes en clase</li> <li>Diapositivas</li> <li>Antologías</li> <li>Manuales de prácticas</li> </ul>	<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 comentarios personales adicionales. Referencias 7 bibliográficas al final en estilo APA u otros estilos formales.</li> </ul>
	<p><b>5. TRATAMIENTO SECUNDARIO</b></p> <p>5.1. Metabolismo microbiano</p> <p>5.1.1. Procesos aerobios y anaerobios</p> <p>5.1.2. Microorganismos importantes en el tratamiento biológico del agua residual</p>	<p>Describe los fundamentos del metabolismo microbiano y distingue las características de los procesos biológicos aerobios y anaerobios.</p> <p>Identifica los principales microorganismos que participan en los diversos</p>	<p>Material de Apoyo didáctico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Libros</li> <li>Apuntes en clase</li> <li>Diapositivas</li> <li>Antologías</li> <li>Manuales de prácticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Los reportes de las visitas de campo</b></li> </ul>

	<p>5.1.3. Procesos biológicos de tratamiento</p> <p>5.2. Proceso de lodos activados</p> <p>5.2.1. Descripción</p> <p>5.2.2. Análisis del proceso</p> <p>5.2.3. Aplicaciones y diseño</p> <p>5.2.4. Tipos de procesos de lodos activados</p> <p>5.2.5. Diseño de sedimentadores secundarios</p> <p>5.3. Lagunas aireadas</p> <p>5.3.1. Descripción y análisis del proceso</p> <p>5.3.2. Diseño de lagunas</p> <p>5.4. Filtros percoladores</p> <p>5.4.1. Descripción y microbiología</p> <p>5.4.2. Clasificación</p> <p>5.4.3. Diseño</p> <p>5.5. Discos biológicos rotativos</p> <p>5.5.1. Descripción</p> <p>5.5.2. Diseño</p> <p>5.6. Lagunas de estabilización</p> <p>5.6.1. Tipos de lagunas</p> <p>5.6.2. Descripción y microbiología</p> <p>5.6.3. Diseño</p>	<p>procesos biológicos de tratamiento</p> <p>Describe los procesos de lodos activados, lagunas aireadas, filtros percoladores, discos biológicos rotativos y lagunas de estabilización</p> <p>Interpreta los fundamentos de los diferentes tipos de procesos y los aplica en el diseño de los sistemas requeridos para el tratamiento biológico de las aguas residuales</p> <p>Decide cuáles procesos biológicos son más adecuados para la solución de problemáticas específicas relacionadas con el origen y tipo de aguas residuales y el destino del agua tratada</p>		<p>deberán contener además de las descripciones de las estructuras, las observaciones personales.</p>
	<p><b>6. TRATAMIENTO TERCIARIO O AVANZADO</b></p> <p>6.1. Definición</p> <p>6.2. Microtamizado</p>	<p>Define el concepto de tratamiento terciario o avanzado</p>		

	<p>6.3. Nitrificación biológica 6.4 Desnitrificación</p> <p>6.4. Adsorción con carbón</p> <p>6.5. Intercambio iónico</p> <p>6.6. Ultrafiltración</p> <p>6.7. Ósmosis inversa</p> <p>6.8. Electrodialisis</p>	<p>Describe los diferentes procesos de tratamiento terciario</p> <p>Decide cuáles procesos de tratamiento terciario o avanzado son más adecuados para la solución de problemáticas específicas relacionadas con el tipo de aguas residuales y el destino del agua tratada.</p>		
	<p><b>7. TRATAMIENTO DE LODOS</b></p> <p>7.1. Procedencia y tipo de lodos</p> <p>7.2. Tratamiento</p> <p>7.2.1. Espesamiento</p> <p>7.2.2. Estabilización con cal</p> <p>7.2.3. Estabilización térmica</p> <p>7.2.4. Digestión anaerobia</p> <p>7.2.5. Digestión aerobia</p> <p>7.2.6. Deshidratación</p>	<p>Identifica los diferentes tipos de lodos residuales de acuerdo con su procedencia.</p> <p>Describe los procesos de tratamiento de lodos residuales.</p> <p>Decide cuáles procesos de tratamiento son más adecuados para la solución de problemáticas específicas relacionadas con los lodos resultantes de tratamiento de aguas residuales y su destino final.</p>		
	<p><b>8. VISITAS A PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS Y</b></p>	<p>Identifica las operaciones y procesos de tratamiento</p>		

	<p><b>LODOS RESIDUALES DE LA REGIÓN</b></p>	<p>estudiados en el curso</p> <p>Analiza la información disponible y la relaciona con los criterios de diseño correspondientes a los diferentes procesos de tratamiento identificados.</p> <p>Evalúa la información recabada en relación al diseño y funcionamiento de la(s) planta(s) de tratamiento visitada(s).</p> <p>Redacta informe(s) sobre la experiencia de la(s) visita(s) a la(s) planta(s) de tratamiento de agua y lodos residuales.</p>		
--	---	---	--	--

<p><b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b> (Bibliografía, direcciones electrónicas)</p>	<p><b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b> (Criterios, ponderación e instrumentos)</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metcalf y Eddy(1994.Ingeniería Sanitaria.Tratamiento, evacuación y reutilización de aguas residuales.2da.Ed.Labor,S.A.).</li> <li>2. American Water Works Association &amp; American Society of Civil Engineers (1990. Water Treatment Plant Design. 3th. Ed. Mc. GrawHill).</li> <li>3. WEF (Water Environmental Federation) &amp; ASCE (American Society of Civil Engineers). (1992. Design of Municipal Wastewater</li> </ol>	<p>Se toma en cuenta para integrar <b>calificaciones parciales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 exámenes parciales escritos donde se evalúa conocimientos, comprensión y aplicación. Con un valor del 30%, 30% y 40% respectivamente.</li> </ul> <p><b>La acreditación del curso se integra:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exámenes parciales: 60%.</li> <li>• Reportes visitas campo, Tareas: 20%.</li> <li>• Elaboración de proyecto: 20%</li> </ul>

