

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p style="text-align: center;">UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE ZOOTECNIA Y ECOLOGÍA</p> <p style="text-align: center;">PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</p> <p style="text-align: center;">Ecotecnologías para la Mitigación y Remediación Ambiental</p>	DES:	Agropecuaria
	Programa académico	Ingeniería en Ecología
	Tipo de materia (Obli/Opta):	Obligatoria
	Clave de la materia:	IE-814
	Semestre:	Octavo
	Área en plan de estudios:	Específica
	Total de horas por semana:	5
	<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	3
	<i>Laboratorio o Taller:</i>	0
	<i>Prácticas:</i>	2
	<i>Trabajo extra-clase:</i>	0
	<i>Créditos Totales:</i>	5
	Total de horas semestre (x sem):	80
	Fecha de actualización:	26/06/2024
	<i>Prerrequisito (s):</i>	
DESCRIPCIÓN:		
<p>Proporciona al estudiante un entendimiento profundo de las tecnologías innovadoras y sostenibles utilizadas para la remediación y mitigación de los impactos ambientales de los proyectos productivos sobre los ecosistemas. A través de un enfoque interdisciplinario, los estudiantes explorarán tecnologías físicas, químicas y biológicas, así como herramientas de vanguardia para mitigar los impactos ambientales y remediar los daños causados por actividades antrópicas. Los estudiantes podrán evaluar y aplicar prácticas sostenibles que no solo mitiguen los daños ambientales, sino también que promuevan la regeneración de los recursos naturales, utilizando un enfoque interdisciplinario y colaborativo que incluye la participación de comunidades y sectores productivos. El objetivo principal de esta unidad de aprendizaje es capacitar a los estudiantes para convertirse en profesionales competentes y comprometidos con la protección del medio ambiente, dotándolos de los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para abordar los desafíos ambientales actuales y futuros.</p>		
COMPETENCIAS PARA DESARROLLAR:		
B1. Excelencia y Desarrollo Humano		
B1. La excelencia educativa promueve el desarrollo humano integral con resultados tangibles obtenidos en la formación de profesionales con conciencia ética y solidaria, pensamiento crítico y creativo, así como una capacidad innovadora y productiva.		
B1.2. B1.3. B1.7.		
B3. Responsabilidad Social		

B3. 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.

B3.2. B3.5.

P2. Sostenibilidad de Ecosistemas y Sistemas de Producción

P2. Desarrolla planes y programas de manejo sostenible, considerando la tecnología de producción, los elementos normativos y políticas vigentes.

P2.2. P2.4. P2.5.

E2. Ecotecnología e innovación ambiental

E2. Desarrolla y gestiona proyectos ecotecnológicos innovadores El enfoque integral en la producción pecuaria impulsa la sostenibilidad y la competitividad mediante la identificación, diseño y ejecución eficiente de soluciones. Se centra en mejorar constantemente mediante la innovación y la resolución de problemas

E2.2. E2.3. E2.4.

DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA	EVIDENCIAS
<p>B1.2. Propone la solución de problemas con una base interdisciplinar (científica, humanística y tecnológica).</p> <p>B1.3. Desarrolla de habilidades y capacidades innovadoras, productivas y de emprendimiento</p> <p>B1.7. Participa en el desarrollo de propuestas y soluciones en el marco de la innovación y pertinencia social.</p>	<p>Objeto de estudio 1. Ecotecnologías Físicas</p> <p>Introducción a las ecotecnologías</p> <p>Técnicas y obras de conservación y remediación de suelos.</p> <p>Métodos físicos para capturar y almacenar CO₂.</p> <p>Tecnologías para agua residual.</p> <p>Tratamiento primario y secundario para agua.</p> <p>Tecnologías para cuerpos</p>	<p>Comprender los principios y fundamentos de las ecotecnologías físicas y su relevancia en la mitigación y remediación ambiental.</p> <p>Reconocer la diversidad de técnicas y obras de remediación de suelos en contextos específicos.</p> <p>Evaluar y seleccionar tecnologías adecuadas para el tratamiento de aguas residuales y la recuperación de cuerpos de</p>	<p>Utilizar presentaciones multimedia para introducir los conceptos clave de las ecotecnologías físicas.</p> <p>Lecturas guiadas de material seleccionado sobre técnicas de remediación de suelos y tratamiento de aguas.</p> <p>Organizar visitas a sitios donde se implementen técnicas de remediación de suelos y tecnologías de</p>	<p>Participación en debates y discusiones en clase.</p> <p>Informes y reportes de prácticas de laboratorio y visitas de campo, documentando observaciones y resultados.</p> <p>Desarrollo y presentación de proyectos colaborativos donde se propongan y evalúen ecotecnologías físicas para casos específicos.</p>

<p>B3.2. Analiza la interacción entre la naturaleza y la sociedad, para garantizar la preservación del entorno natural y promover estilos de vida sostenible.</p> <p>B3.5. Contribuye a la resolución de las crisis ambientales (cambio climático, biodiversidad, agua, entre otras) desde una perspectiva inter y transdisciplinaria.</p> <p>P2.2. Demuestra ética en la protección, conservación y aprovechamiento del ecosistema.</p> <p>P2.4. Diagnostica la problemática y el potencial de desarrollo sostenible de los ecosistemas y sistemas de producción bajo las condiciones de</p>	<p>de aguas naturales y artificiales.</p>	<p>aguas naturales y artificiales.</p> <p>Reconocer la diversidad de procesos de tratamiento primario y secundario de aguas para reducir contaminantes y mejorar la calidad del agua.</p>	<p>tratamiento de aguas.</p> <p>Colaboración con las materias: Física Ambiental, Manejo integral de residuos y economía circular, Restauración ecológica, Diseño y evaluación de proyectos, Manejo de ecosistemas forestales.</p> <p>Realizar prácticas de laboratorio para evaluar la eficacia de diferentes tecnologías de tratamiento de aguas y técnicas de remediación de suelos.</p> <p>Analizar estudios de caso que muestren la aplicación de ecotecnologías físicas en diferentes contextos.</p> <p>Desarrollar proyectos en</p>	<p>Presentaciones orales sobre los estudios de caso analizados y las soluciones propuestas.</p> <p>Ensayos críticos sobre la aplicación de ecotecnologías físicas y su impacto en la mitigación y remediación ambiental.</p> <p>Reflexiones escritas sobre las experiencias de las visitas de campo y prácticas de laboratorio.</p> <p>Exámenes escritos que evalúen el conocimiento teórico sobre los principios y aplicaciones de las ecotecnologías físicas.</p> <p>Evaluaciones prácticas sobre la implementación y efectividad de las técnicas</p>
---	---	---	---	---

<p>su entorno regional.</p> <p>P2.5. Propone alternativas de solución de la problemática de los sistemas de producción y estrategias para su mejoramiento continuo.</p> <p>E2.2. Implementación de nuevas tecnologías para la remediación del medio ambiente.</p> <p>E2.3. Uso de estrategias ecológicas en proyectos ambientales que promuevan el bienestar social y la inclusión comunitaria.</p>			<p>equipo donde se propongan y evalúen soluciones específicas utilizando ecotecnologías físicas.</p> <p>Facilitar debates en clase sobre la efectividad y sostenibilidad de las diferentes ecotecnologías físicas.</p> <p>Escribir reflexiones críticas sobre la implementación y el impacto de estas tecnologías en contextos reales.</p>	<p>y tecnologías estudiadas.</p>
<p>E2.4. Aplicación e implementación de técnicas y medidas para la recuperación de áreas contaminadas o impactadas por desastres naturales, que minimicen los impactos.</p>	<p>Objeto de estudio 2. Ecotecnologías térmicas. Incineración Vitrificación. Pirólisis. Gasificación. Desorción Térmica.</p>	<p>Comprender los principios y procesos de la incineración, vitrificación, pirólisis y gasificación como métodos de tratamiento de residuos, tomando en cuenta el contexto social.</p> <p>Evaluar la efectividad de</p>	<p>Presentaciones multimedia acerca de los conceptos y procesos de incineración, vitrificación, pirólisis y gasificación.</p> <p>Lectura de artículos científicos y estudios de</p>	<p>Participación en debates y discusiones en clase.</p> <p>Informes y reportes de prácticas de laboratorio y visitas de campo, documentando</p>

		<p>estas tecnologías en la reducción de volumen, inmovilización de residuos peligrosos, y conversión de residuos en productos útiles y energía.</p> <p>Analizar las ventajas y desventajas ambientales y económicas de cada una de las tecnologías térmicas, considerando diferentes contextos culturales y productivos.</p>	<p>caso sobre el uso de tecnologías térmicas en la gestión de residuos.</p> <p>Visitas a instalaciones donde se utilicen estas tecnologías para observar los procesos en acción.</p> <p>Prácticas de laboratorio para simular procesos de incineración, vitrificación, pirólisis y gasificación a pequeña escala y analizar los resultados.</p> <p>Análisis de estudios de caso donde se hayan implementado estas tecnologías térmicas como métodos de tratamiento de residuos.</p> <p>Desarrollo de proyectos en equipo para evaluar la viabilidad de estas</p>	<p>observaciones y resultados.</p> <p>Desarrollo y presentación de proyectos colaborativos donde se evalúe la incineración, vitrificación, pirólisis y gasificación como métodos de tratamiento de residuos.</p> <p>Presentaciones orales sobre los estudios de caso analizados y las soluciones propuestas.</p> <p>Ensayos críticos sobre la aplicación de estas tecnologías térmicas y su impacto en la gestión de residuos.</p> <p>Reflexiones escritas sobre las experiencias de las visitas de campo y prácticas de laboratorio.</p>
--	--	--	--	---

			<p>tecnologías en diferentes contextos.</p> <p>Debates sobre los impactos ambientales y económicos de las tecnologías térmicas.</p> <p>Reflexiones críticas sobre la sostenibilidad de estas tecnologías como métodos de gestión de residuos.</p>	<p>Evaluaciones prácticas sobre la implementación y efectividad de estas tecnologías térmicas como métodos de tratamiento de residuos.</p>
	<p>Objeto de estudio 3. Ecotecnologías químicas.</p> <p>Electrorremediación Lavado de suelos.</p> <p>Extracción por solventes.</p> <p>Extracción de vapores.</p> <p>Estabilización /Solidificación.</p> <p>Tecnologías de neutralización de acidez y toxicidad empleando materiales naturales.</p>	<p>Comprender los principios y procesos de las técnicas de remediación química del suelo y agua.</p> <p>Evaluar la efectividad de estas técnicas en la remoción y neutralización de contaminantes que sean sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.</p> <p>Analizar las ventajas y desventajas ambientales y</p>	<p>Presentaciones multimedia sobre los conceptos y procesos de las técnicas de remediación química.</p> <p>Lectura de artículos científicos y estudios de caso sobre el uso de estas técnicas en la gestión de suelos y aguas contaminados.</p> <p>Visitas a sitios donde se implementen estas técnicas</p>	<p>Participación en debates y discusiones en clase.</p> <p>Informes y reportes de prácticas de laboratorio y visitas de campo, documentando observaciones y resultados.</p> <p>Desarrollo y presentación de proyectos colaborativos donde se evalúen las técnicas de</p>

	<p>Tratamiento primario y secundario para agua. Adsorción, uso de materiales adsorbentes para remover contaminantes del agua y el suelo.</p> <p>Técnicas para la remoción selectiva de contaminantes a través del intercambio de iones.</p> <p>Química de reducción/oxidación, uso de procesos redox para la degradación de contaminantes orgánicos e inorgánicos.</p> <p>Técnicas para convertir contaminantes disueltos en sólidos insolubles:</p> <p>Precipitación química.</p> <p>Procesos para la remoción de partículas y contaminantes del agua:</p> <p>Filtración y coagulación /floculación</p>	<p>económicas de cada técnica de remediación química y plantea la posible incorporación a un contexto específico.</p>	<p>de remediación para observar los procesos en acción.</p> <p>Prácticas de laboratorio para simular procesos de remediación a pequeña escala y analizar los resultados.</p> <p>Análisis de estudios de caso donde se hayan implementado estas técnicas de remediación química.</p> <p>Desarrollo de proyectos en equipo para evaluar la viabilidad de estas técnicas en diferentes contextos.</p> <p>Debates sobre los impactos ambientales y económicos de las técnicas de remediación química.</p> <p>Reflexiones críticas sobre la</p>	<p>remediación química.</p> <p>Presentaciones orales sobre los estudios de caso analizados y las soluciones propuestas.</p> <p>Ensayos críticos sobre la aplicación de estas técnicas de remediación y su impacto en la gestión de suelos y aguas contaminados.</p> <p>Reflexiones escritas sobre las experiencias de las visitas de campo y prácticas de laboratorio.</p> <p>Exámenes escritos que evalúen el conocimiento teórico sobre los principios y aplicaciones de las técnicas de remediación química.</p> <p>Evaluaciones prácticas sobre la</p>
--	--	---	--	--

	<p>Uso de catalizadores activados por luz para descomponer contaminantes:</p> <p>Degradación fotocatalítica</p> <p>Procesos que utilizan radicales libres para la destrucción de contaminantes orgánicos:</p> <p>Oxidación avanzada.</p> <p>Técnicas que introducen reactivos directamente en el suelo o el agua subterránea para tratar contaminantes:</p> <p>Inyección de reactivos químicos.</p>		<p>sostenibilidad de estas técnicas como métodos de gestión de suelos y aguas contaminados.</p>	<p>implementación y efectividad de estas técnicas como métodos de gestión de suelos y aguas contaminados.</p>
	<p>Objeto de estudio 4. Ecotecnologías Biológicas. Fitorremediación. Biochar. Biolabranza. Biopilas. Bioestimulación.</p>	<p>Comprender los principios y procesos de las técnicas de remediación biológica.</p> <p>Evaluar la efectividad de estas técnicas en la remoción y neutralización de</p>	<p>Presentaciones multimedia de los conceptos y procesos de las técnicas de remediación biológica.</p> <p>Lecturas de artículos científicos y estudios de</p>	<p>Participación en debates y discusiones en clase.</p> <p>Informes y reportes de prácticas de laboratorio y visitas de campo, documentando</p>

	<p>Bioaumentación.</p> <p>Biosurfactantes.</p> <p>Biocompostaje.</p> <p>Bioventilación.</p> <p>Biominería.</p> <p>Técnicas de reforestación y revegetación.</p> <p>Humedales.</p> <p>Tratamientos terciarios y tratamientos biológicos a aguas residuales:</p> <p> Bioadsorción,</p> <p> Bioacumulación</p> <p>Remediación biológica del aire:</p> <p> Biolavadores</p> <p> Biodepuradores</p>	<p>contaminantes y plantea su posible aplicación contribuyendo a la equidad social.</p> <p>Analizar las ventajas y desventajas ambientales y económicas de cada técnica de remediación biológica y plantea una posible aplicación en diferentes contextos culturales.</p>	<p>caso sobre el uso de estas técnicas en la gestión de suelo, agua y aire contaminados.</p> <p>Visitas a sitios donde se implementen estas técnicas de remediación para observar los procesos en acción.</p> <p>Prácticas de laboratorio para simular procesos de remediación a pequeña escala y analizar los resultados.</p> <p>Análisis de estudios de caso donde se hayan implementado estas técnicas de remediación biológica.</p> <p>Desarrollo de proyectos en equipo para evaluar la viabilidad de estas técnicas en diferentes contextos.</p>	<p>observaciones y resultados.</p> <p>Desarrollo y presentación de proyectos colaborativos donde se evalúen las técnicas de remediación biológica.</p> <p>Presentaciones orales sobre los estudios de caso analizados y las soluciones propuestas.</p> <p>Ensayos críticos sobre la aplicación de estas técnicas de remediación y su impacto en la gestión de suelo, agua y aire contaminados.</p> <p>Reflexiones escritas sobre las experiencias de las visitas de campo y prácticas de laboratorio.</p> <p>Exámenes escritos que evalúen el</p>
--	--	---	--	---

			<p>Debates sobre los impactos ambientales y económicos de las técnicas de remediación biológica.</p> <p>Reflexiones críticas sobre la sostenibilidad de estas técnicas como métodos de gestión de suelos, aguas y aire contaminados.</p>	<p>conocimiento teórico sobre los principios y aplicaciones de las técnicas de remediación biológica.</p> <p>Evaluaciones prácticas sobre la implementación y efectividad de estas técnicas como métodos de gestión de suelos, aguas y aire contaminados.</p>
--	--	--	--	---

<p>FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)</p>	<p>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)</p>
<p>Martínez Sepúlveda, José Alejandro; Sanchez-Yañez, Juan Manuel; Volke-Sepúlveda, Tania; Vallejo Quintero, Victoria Eugenia; Perez Junco, Lina María; Duarte Bautista, Paola Andrea; Umbacía, Merly; Márquez-Benavides, Liliana; Villaseñor Camacho, José; Castañeda García, Luis Felipe; Casallas, Miguel Reinaldo. (2019). Remediación de suelos contaminados: fundamentos y casos de estudio. Primera edición. Ediciones EAN. https://doi.org/10.21158/9789587566116.</p> <p>Stec, Agnieszka; Mazur, Aleksandra. (2019). An analysis of eco-technology allowing water and energy saving in an environmentally friendly house—a case study from Poland. <i>Buildings</i>, 9(8), 180. https://doi.org/10.3390/buildings9080180</p>	<p>Cada parcial para TEORÍA consta de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Participación en clase, tareas, trabajos escritos, foros de discusión y debates (50%) - Examen parcial (50%) <p>Cada parcial para PRÁCTICAS consta de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentaciones orales, exposiciones (30%) - Reportes de actividades y prácticas (30%) - Proyectos colaborativos (40%)

<p>Wu, Chia-Hue; Tsai, Sang-Bing; Liu, Wei; Shao, Xue-Feng; Sun, Rui; Waclawek, Maria. (2021). Eco-technology and eco-innovation for green sustainable growth. <i>Ecological Chemistry and Engineering S</i>, 28(1), 7-10. https://doi.org/10.2478/eces-2021-0001</p> <p>Zidan, Khadija; Mandi, Laila; Hejjaj, Abdessamed; Sbahi, Sofyan; El Fels, Abdelhafid El Alaoui; Ouazzani, Naaila; Assabbane, Ali. (2023). Efficiency of a new hybrid multi-soil-layering eco-friendly technology for removing pollutants from domestic wastewater under an arid climate. <i>Journal of Water Process Engineering</i>, 51, 103482. https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2022.103482</p>	
---	--

CRONOGRAMA

Objetos de estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Ecotecnologías físicas																
2. Ecotecnologías térmicas																
3. Ecotecnologías químicas																
4. Ecotecnologías biológicas																