



**ITSON**  
Educar para  
Trascender

<b>NOMBRE DEL CURSO:</b> MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS
<b>CLAVE/ID CURSO:</b> 1137G / 006203
<b>DEPARTAMENTO:</b> DPTO CS. AGUA Y MEDIO AMBIENTE
<b>BLOQUE/ACADEMIA A LA QUE PERTENECE:</b> TRATAMIENTO DE LA CONTAMINACIÓN
<b>INTEGRANTES DEL COMITE DE DISEÑO:</b> VIANEY ARIADNA BURBOA CHARIS, MIRIAM ORRANTIA LÓPEZ, JOSELINE BENITEZ LÓPEZ, DAVID HEBERTO ENCINAS

**REQUISITOS:****HORAS TEORÍA:** 5**HORAS LABORATORIO:** 0**HORAS PRÁCTICA:** 0**CRÉDITOS:** 9.37**PROGRAMA(S) EDUCATIVO(S) QUE LO RECIBE(N):** INGENIERO EN CIENCIAS AMBIENTALES**PLAN:** 2016**FECHA DE ELABORACIÓN:** MARZO DEL 2019

<b>Competencia a la que contribuye el curso:</b> Evaluar sistemas de tratamiento de la contaminación que permitan la ejecución de los proyectos, minimizando los impactos negativos en el sistema natural y cumpliendo con la normatividad ambiental vigente.	<b>Tipo de Competencia</b> Específica
<b>Competencia(s) generica(s) de impregnación:</b> Aprendizaje autónomo: Planifica y distribuye racionalmente el tiempo para atender a la complejidad de las competencias y contenidos que le proponen los programas de estudio. Solución de problemas: solución de problemas Seleccionar las herramientas para la determinación del origen del problema. Trabajo en equipo: Identifica objetivos y tareas comunes del grupo de trabajo, con base en el reconocimiento de las fortalezas y debilidades de los participantes para desarrollar su actividad de forma pertinente y eficaz.	<b>Nivel de Dominio</b> Intermedio

**Descripción general del curso:** Este curso se imparte en el sexto semestre para la carrera de Ingeniería en Ciencias Ambientales y se compone de cinco unidades de competencia donde el alumno adquirirá los conocimientos básicos sobre el manejo integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y la elaboración de planes de manejo para residuos peligrosos. Se desarrollará competencias genéricas como aprendizaje autónomo, solución de problemas y trabajo en equipo. El alumno requiere conocer las bases de sustentabilidad y gestión ambiental.

Unidad de Competencia 1	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Analizar la problemática de la generación de residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial, identificando sus características y normatividad aplicable por medio del diseño de un Sistema de manejo integral de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Clasificar los residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial de acuerdo a sus características físicas y composición.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Describir los sistemas de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbano de acuerdo a las normatividad vigente.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Identificar los equipos, operación, rendimientos, eficiencias y costos de los equipos para el barrido, recolección, transferencia y disposición final de los diferentes tipos de residuos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Generación de residuos a nivel internacional y nacional.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Tipos, características y composición de los RSU y RME.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Sistema de Manejo Integral de Residuos Sólidos.</li> <li>-Generación</li> <li>-Almacenamiento</li> <li>-Barrido</li> <li>-Recolección</li> <li>-Estaciones de transferencia</li> <li>-Tratamiento</li> <li>-Disposición final</li> </ul>

**Criterios de Evaluación**

	Evidencias	Criterios
<b>D</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> En sesiones en plenaria discutir las características de los desechos sólidos y manejo especial, realizando la clasificación y definiendo responsabilidades de las personas y autoridades en cuanto a su manejo y gestión.</li> </ul>	Mesa de discusión: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Conocimiento del tema.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Expone y desarrolla de forma clara sus argumentos.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Valora críticamente la participación de sus compañeros.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Respeta la diversidad de opiniones.</li> </ul>
<b>e</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Discusión en el salón de clases sobre la lectura proporcionada por el profesor de los tipos de estaciones de transferencia del libro de Gestión de Integral de los Residuos Sólidos del autor George Tchobanoglous.</li> </ul>	Mesa de discusión: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Conocimiento del tema.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Expone y desarrolla de forma clara sus argumentos.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Valora críticamente la participación de sus compañeros.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Respeta la diversidad de opiniones.</li> </ul>
<b>s</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Cuadro comparativo de la clasificación y características de residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial.</li> </ul>	Cuadro comparativo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Se estructura en columnas.</li> </ul>

<b>o d u c t o s</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Ensayo sobre la situación actual de generación de residuos sólidos a nivel internacional, nacional y regional.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Mapa conceptual de los tipos de estaciones de transferencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Se identifican los elementos de comparación y sus parámetros.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Se describen las características de los elementos.</li> </ul> <p>Ensayo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Elaborado de acuerdo a la siguiente estructura: introducción, desarrollo y conclusión.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Que contenga al menos tres referencias bibliográficas.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Ordenado en su presentación</li> <li>• <input type="checkbox"/> Entregado en tiempo y forma</li> </ul> <p>Mapa conceptual:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> El concepto principal es adecuado y pertinente con el tema.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Incluye todos los conceptos importantes que representan la información.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Integra enlaces creativos y novedosos.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Presenta estructura jerárquica completa y equilibrada.</li> </ul>
<b>C o n o c i m i e n t o s</b>	<p>Examen de conocimientos:</p> <p>Identificación de la clasificación y características de los residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial.</p> <p>Definición de las etapas de un sistema integral de manejo de residuos.</p> <p>Análisis de la normatividad mexicana e Internacional que aplica al manejo de residuos sólidos y de manejo especial.</p>	

Unidad de Competencia 2	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Analizar los tratamientos biológicos y mecánicos aplicados a residuos sólidos urbanos para la minimización del volumen de residuos al sitio de disposición final, identificando los productos generados de los tratamientos y aplicando técnicas para el reciclaje de productos de alto valor agregado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Describir tratamientos biológicos para la reducción de residuos sólidos urbanos por medio de una investigación bibliográfica</li> <li>• <input type="checkbox"/> Identificar los productos generados por el tratamiento de RSU de acuerdo a su composición y tipo de tratamiento.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Analizar las normas aplicadas al reusó y reciclaje de residuos sólidos, de acuerdo a sus especificaciones técnicas y ambientales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Tratamientos de residuos sólidos urbanos <ul style="list-style-type: none"> <li>-Compostaje y lombricompostaje</li> <li>-Incineración</li> <li>-Biometanización</li> </ul> </li> <li>• <input type="checkbox"/> Técnicas y tecnología para el reciclaje de vidrio, aluminio, plástico, papel y cartón, tetra pack y metales ferrosos.</li> </ul>

Criterios de Evaluación		
	Evidencias	Criterios
<b>D e s e m p e ñ o s</b>	<p>Mesa redonda por equipo acerca de los tipos de tratamiento aplicados a los residuos sólidos urbanos.</p> <p>Discusión sobre la comparación de las diferentes tecnologías y técnicas aplicadas para el reciclaje de vidrio, aluminio, plástico, papel y cartón, tetra pack y metales ferrosos.</p>	<p>Mesa de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Conocimiento del tema.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Expone y desarrolla de forma clara sus argumentos.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Valora críticamente la participación de sus compañeros.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Respeta la diversidad de opiniones.</li> </ul> <p>Discusión y debate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Conocimiento del tema.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Expone y desarrolla de forma clara sus argumentos.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Valora críticamente la participación de sus compañeros.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Respeta la diversidad de opiniones</li> </ul>
<b>P r o d u c t o s</b>	<p>Cuadro comparativo de los tipos de tratamientos aplicados a los RSU: impactos ambientales, productos, costos, ventajas y desventajas.</p> <p>Cuestionario de los tipos de tratamientos aplicados a RSU.</p>	<p>Cuadro comparativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Se estructura en columnas.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Se identifican los elementos de comparación y sus parámetros.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Se describen las características de los elementos.</li> </ul> <p>Cuestionario:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Respuesta puntuales y objetivas</li> <li>• <input type="checkbox"/> Entregado en tiempo y forma</li> </ul>
<b>C o n o c i m i</b>	Examen de conocimiento no requerido	

e n t o s	
-----------------------	--

Unidad de Competencia 3	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Analizar los diferentes tipos de rellenos sanitarios y los criterios de selección de un sitio de disposición final en base a los aspectos de la evaluación técnica y ambiental de un relleno sanitario descritos en la NOM-083-SEMARNAT-2003.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Revisar las características de los diferentes tipos de rellenos sanitarios en función a su capacidad de procesamiento de residuos</li> <li>• <input type="checkbox"/> Analizar las especificaciones y restricciones establecidas en la NOM-083-SEMARNAT-2003 para la construcción del sitio de disposición final.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Analizar las variables que influyen para prevenir un impacto negativo al ambiente y a la salud pública con base a la normatividad vigente.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Describir los factores que se deben de considerar para la construcción del sitio de disposición final y los criterios ambientales en el marco legal aplicado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Pretratamiento mecánico biológico de los residuos sólidos urbanos</li> <li>• <input type="checkbox"/> Tipos de relleno <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relleno sanitario manual</li> <li>- Relleno sanitario seco</li> <li>- Relleno sanitario húmedo</li> </ul> </li> <li>• <input type="checkbox"/> Estudios y análisis previos para la selección del sitio de disposición final establecidos en la NOM-083-SEMARNAT-2003.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Aspectos técnicos para la selección del sitio de disposición final</li> <li>• <input type="checkbox"/> Criterios ambientales para la construcción, operación y clausura del sitio de disposición final.</li> </ul>

**Criterios de Evaluación**

	Evidencias	Criterios
D e s e m p e ñ o s	<p>Revisión de la norma NOM-083-SEMARNAT-2003 en clase para establecer los criterios y estudios previos para la selección del sitio de disposición final.</p> <p>Presentación de tipos de rellenos por equipos.</p>	<p>Mesa de discusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Conocimiento del tema.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Expone y desarrolla de forma clara sus argumentos.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Valora críticamente la participación de sus compañeros.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Respeta la diversidad de opiniones.</li> </ul> <p>Exposiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Proporciona información relevante.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Dominio del tema.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Aspectos ambientales definidos.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Normatividad ambiental aplicable.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Se basa en fuentes bibliográficas confiables.</li> </ul>
P r o d u c t o s	<p>Informe de establecer los criterios y estudios previos para la selección del sitio de disposición final.</p> <p>Cuadro comparativo de los tipos de relleno sanitario y pretratamiento mecánico biológico.</p> <p>Cuestionario sobre los tipos de rellenos sanitarios</p>	<p>Informe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Basado en la guía de SEMARNAT para Manifiesto de impacto Ambiental</li> <li>• <input type="checkbox"/> Que contenga al menos tres referencias bibliográficas.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Ordenado en su presentación.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Entregado en tiempo y forma.</li> </ul> <p>Cuadro comparativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Se estructura en columnas.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Se identifican los elementos de comparación y sus parámetros.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Se describen las características de los elementos.</li> </ul> <p>Cuestionario:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Respuestas puntuales y objetivas</li> <li>• <input type="checkbox"/> Entrado en tiempo y forma</li> </ul>
C o n o c i m i e n t o s	Examen de conocimientos no requerido	

Unidad de Competencia 4	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Calcular la generación de residuos sólidos urbanos de un asentamiento poblacional proponiendo alternativas de rellenos sanitarios considerando las necesidades específicas de una localidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Calcular la generación de residuos sólidos urbanos por medio de modelos matemáticos tomando en cuenta la densidad de los residuos, tiempo de recolección y crecimiento poblacional.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Calcular el área requerida de un relleno sanitario por medio de modelos matemáticos.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Definir parámetros de diseño: profundidad, material de cobertura y volumen de celda de acuerdo al "Manual de especificaciones técnicas para la construcción de rellenos sanitarios para residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME)" de SEMARNAT.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Volumen de la generación de Residuos sólidos urbanos</li> <li>• <input type="checkbox"/> Área total un relleno sanitario</li> <li>• Capacidad del relleno sanitario</li> </ul>
Criterios de Evaluación		
	Evidencias	Criterios
<b>D</b> <b>e</b> <b>s</b> <b>e</b> <b>m</b> <b>p</b> <b>e</b> <b>ñ</b> <b>o</b> <b>s</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Realizar ejercicios matemáticos en clase para determinar la generación de residuos.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Realizar ejercicios matemáticos para determinar el volumen y el área total de un relleno sanitario de forma manual y en hojas de cálculo.</li> </ul>	Resolución de problemas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Resuelve problemas matemáticos con la metodología expuesta en clase</li> <li>• <input type="checkbox"/> Entregado en tiempo y forma</li> <li>• <input type="checkbox"/> Ordenado en su presentación</li> </ul>
<b>P</b> <b>r</b> <b>o</b> <b>d</b> <b>u</b> <b>c</b> <b>t</b> <b>o</b> <b>s</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Ejercicios resueltos en clase con ayuda del profesor y otros que se asignen para resolver en casa.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Diseño de un relleno sanitario en hoja de cálculo.</li> </ul>	Resolución de problemas <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Resuelve problemas matemáticos con la metodología expuesta en clase</li> <li>• <input type="checkbox"/> Entregado en tiempo y forma</li> <li>• <input type="checkbox"/> Ordenado en su presentación</li> </ul> Informe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Elaborado de acuerdo a la siguiente estructura: introducción, desarrollo y conclusión.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Que contenga al menos tres referencias bibliográficas.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Ordenado en su presentación.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Entregado en tiempo y forma.</li> </ul>
<b>C</b> <b>o</b> <b>n</b> <b>o</b> <b>c</b> <b>i</b> <b>m</b> <b>i</b> <b>e</b> <b>n</b> <b>t</b> <b>o</b> <b>s</b>	Examen de conocimientos no requerido	

Unidad de Competencia 5	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Elaborar un plan de manejo de residuos peligrosos para una empresa del giro industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Identificar las características que definen a un residuo como peligroso, de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Interpretar los formatos de registros de gestión y hojas de seguridad de un residuo peligroso mediante casos prácticos.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Identificar las condiciones de almacenamiento temporal y final de un residuo peligroso, así como del transporte del mismo, de acuerdo a los convenios y tratados internacionales y normatividad nacional aplicada.</li> </ul>	Manejo de sustancias peligrosas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Identificación de los residuos peligrosos: Características CRETIB.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Documentación de las sustancias peligrosas: Registros, formatos, bitácoras, hojas de seguridad, etiquetado.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Almacenamiento temporal y transporte de residuos peligrosos.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Confinamiento.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Residuos nucleares y radioactivos</li> <li>• <input type="checkbox"/> Planes de manejo.</li> </ul>
Criterios de Evaluación		
	Evidencias	Criterios
<b>D</b>	Análisis en una mesa de discusión sobre las características	Mesa de discusión:

<b>e s e m p e ñ o s</b>	<p>para establecer si un residuo es peligroso y clasificación</p> <p>Revisión y discusión en equipo dentro de la clase de la hoja de seguridad de una sustancia química proporcionada por el profesor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Conocimiento del tema.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Expone y desarrolla de forma clara sus argumentos.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Valora críticamente la participación de sus compañeros.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Respeta la diversidad de opiniones.</li> </ul> <p>Mesa de discusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Conocimiento del tema.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Expone y desarrolla de forma clara sus argumentos.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Valora críticamente la participación de sus compañeros.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Respeta la diversidad de opiniones.</li> </ul>
<b>P r o d u c t o s</b>	<p>Documento por escrito con el informe de investigación acerca del residuo peligroso asignado.</p> <p>Documento por escrito con el proyecto sobre la elaboración de un plan de manejo de residuo peligroso asignado.</p>	<p>Informe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Elaborado de acuerdo a la siguiente estructura: introducción, desarrollo y conclusión.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Que contenga al menos tres referencias bibliográficas.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Ordenado en su presentación.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Entregado en tiempo y forma.</li> </ul> <p>Proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Elaborado de acuerdo a la siguiente estructura: introducción, desarrollo y conclusión.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Que contenga al menos diez referencias bibliográficas.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Ordenado en su presentación.</li> <li>• <input type="checkbox"/> Entregado en tiempo y forma.</li> </ul>
<b>C o n o c i m i e n t o s</b>	<p>Examen de conocimientos:</p> <p>Características CRETIB</p> <p>Residuos nucleares y radioactivos</p> <p>Planes de manejo</p>	

<b>Evaluación del curso</b>	
<b>Criterio</b>	<b>Ponderación</b>
Unidad de competencia 1	25%
Unidad de competencia 2	15%
Unidad de competencia 3	15%
Unidad de competencia 4	20%
Unidad de competencia 5	25%
	100% (Cumpliendo total de criterios)