

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Clave de la asignatura: SATCA¹: Carrera:	<i>Gestión de Residuos</i> <i>AMC-2403</i> <i>2-2-4</i> Ingeniería Química
---	---

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Esta asignatura proporciona una visión integral al perfil del Ingeniero Químico con especialidad en Gestión Ambiental, ofreciendo un análisis detallado de la situación actual, tanto a nivel global como nacional, en relación con la Generación de Residuos. Además, aborda exhaustivamente las leyes y regulaciones pertinentes para garantizar su adecuado manejo en todas las etapas, desde la generación hasta la disposición final.</p> <p>En este sentido, la asignatura pretende desarrollar conocimientos y habilidades en el estudiante. Este será capaz de identificar diversos tipos de residuos en cumplimiento con la legislación mexicana y las normativas aplicables, así como clasificarlos, tratarlos y disponer de ellos de manera apropiada. Además, adquirirá conocimientos sobre alternativas para el control, minimización, prevención y reintegración de residuos en procesos alternativos o como fuente de energía.</p> <p>Asimismo, se explorarán los trámites y requisitos legales establecidos por la normatividad mexicana en relación con el manejo de los distintos tipos de residuos. El estudiante será capaz de establecer un plan de manejo integral de Residuos.</p> <p>La asignatura fomentará en el estudiante el desarrollo de un pensamiento crítico fundamentado en el conocimiento de la legislación y la situación actual tanto en México como en el ámbito internacional en materia de residuos. Además, se enfocará en el desarrollo de nuevas tecnologías y estrategias para la reintegración de residuos en los procesos, buscando el equilibrio y la sustentabilidad, y contribuyendo, en última instancia, al desarrollo de comunidades hacia un crecimiento sustentable.</p>
Intención didáctica
<p>Este el programa de gestión de residuos se organiza en 5 unidades, En donde se agrupan los contenidos conceptuales y las actividades sugeridas:</p> <ul style="list-style-type: none">• La primera unidad se da a conocer todo sobre la gestión integral de estos residuos sólidos urbanos y las etapas de manejo integral desde su generación, clasificación, almacenamiento, transporte y disposición final.• La unidad dos aborda los Residuos de Manejo Especial desde su concepto, clasificación, etapas de manejo, jurisdicción legal, y trámites ante secretarías. Así como los diferentes métodos o tratamientos para

su reintegración a procesos productivos.

- La tercera unidad abarca los Residuos definidos como peligrosos según la normatividad vigente, así como todo el fundamento normativo de clasificación, compatibilidad, y etapas de manejo integral. También se estudiará las opciones para tratamiento, manejo y coprocesamiento, En esta unidad también se revisará lo relacionado a contaminación de y remediación de sitios y Sanciones y multas en el incumplimiento del correcto manejo de residuos peligrosos.
- La cuarta unidad se estudia los Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos desde la identificación conforme a su definición en las leyes aplicables, su clasificación y formas de manejo.
- En la quinta unidad, se exploran las diversas tendencias de reducción de residuos en los procesos productivos y en el hogar, así como las estrategias a nivel global en el enfoque de residuos para frenar el cambio climático.

Algunas de las actividades sugeridas se plantean extra-clase para propiciar procesos intelectuales, como el de inducción-deducción y análisis-síntesis. Buscando obtener un aprendizaje significativo partiendo de la discusión, de los resultados, de las observaciones y de las experiencias concretas y cotidianas; Esta asignatura propicia el manejo de talleres prácticos como compostas, reciclaje de PET, Pilas donde se logre incrementar el conocimiento de este problema social y la concientización del correcto manejo de residuos desde el hogar, escuelas, industria y gobierno.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de La Laguna, marzo 2024	Integrantes de la Academia de Ingeniería Química del ITL.	Diseño del módulo de especialidad de la carrera de Ingeniería Química.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura

Identificar los diversos tipos de residuos y sus fuentes de generación, así como comprender las diferentes etapas del manejo integral de cada tipo de residuo, en conformidad con la jurisdicción legal correspondiente. Esto incluye el conocimiento de los trámites y requisitos legales asociados en cada área. Explorar las distintas estrategias para la reducción en la fuente, con el objetivo de minimizar la producción de residuos y maximizar su valor, tales como el reciclaje, el coprocesamiento, el uso de biocombustibles, la investigación de nuevos materiales, y estar al tanto de las últimas tendencias globales en la reducción de la generación de residuos.

5. Competencias previas

- Aplicar técnicas de análisis y síntesis de la información
- Comunicar correctamente de forma oral y escrita en su propia lengua.
- Manejar la computadora de forma básica.
- Gestionar la información de forma elemental.
- Tener compromiso ético con la sociedad y las organizaciones.
- Realizar La investigación documental en el desarrollo de Proyectos.
- Conoce la legislación ambiental de competencia para el territorio nacional.

6. Temario

N o.	Temas	Subtemas
1	Residuos sólidos urbanos (RSU)	1.1 definición y clasificación. 1.2 Leyes y normas aplicables. LGPGIR, LGPGIR Coahuila RLPGIR Coahuila /Durango y Reglamentos municipales. 1.3 Etapas del manejo integral. 1.4 Planes de manejo y Cedula de Operación Anual. 1.5 Problemática y situación actual. 1.6 Alternativa de reducción de residuos.
2	Residuos de manejo especial (RME)	2.1 Definición y tipos de residuos de manejo especial. (RME) 2.2 Leyes y normas aplicables. LGPGIR, RLPGIR, REPGIR Estatal, NOM-161 2.3 Clasificación responsabilidades de los generadores, Transportista y Destino final. 2.4 Gestión integral de residuos de manejo especial. 2.4.1 Etapas de manejo. 2.4.2 Manifiestos. 2.4.3 Cédula de operación anual (COA)

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

		<p>2.4.4 Trámites legales.</p> <p>2.5 Métodos de reintegración a procesos productivos.</p> <p>2.6 Residuos Mineros (NOM-157-SEMARNAT)</p>
3	Residuos peligrosos (RP)	<p>3.1 Definición y características (NOM-052 Y 053 SEMARNAT)</p> <p>3.2 Legislación aplicable a residuos peligrosos RP LGPGIR, RLPGIR.</p> <p>3.3 Compatibilidad de residuos peligrosos. (NOM-054-SEMARNAT)</p> <p>3.4 Clasificación y responsabilidades de los generadores, transportista y sitios de disposición final.</p> <p>3.5 Gestión integral de los residuos peligrosos.</p> <p>3.5.1 Etapas de manejo. Generación, almacenamiento, transporte (Normas SCT)</p> <p>3.5.2 Disposición final (NOM 055, 056, 057 Y 098)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento • Coprocesamiento • Valorización <p>3.5.3 Permisos, autorizaciones y trámites en cada etapa de manejo. (COA/Planes de manejo).</p> <p>3.6 Residuos Bifenilos policlorados, Hexaclorados, plaguicidas órganos clorados. (NOM-133-SEMARNAT), Residuos radioactivos.</p> <p>3.7. Importación y exportación de residuos peligrosos.</p> <p>3.8 Contaminación y remediación de sitios (Estudios, tipos de tratamientos, NOM 138.</p> <p>3.9 Características de sitios de disposición final (NOM 138)</p> <p>3.10 Sanciones y multas.</p>
4	Residuos peligrosos biológico infecciosos (RPBI's)	<p>4.1 Definición y clasificación.</p> <p>4.2 Legislación y normas aplicables (Trámites ante la Secretaría)</p> <p>4.3 Formas de manejo y disposición final.</p> <p>4.4 Clasificación de generadores.</p>

5	Tendencias en el manejo de residuos.	5.1 Zero Waste 5.2 Reciclaje y compostaje. 5.3 Reincorporación a procesos productivos. 5.4 10 R's 5.5 Biotecnología. 5.6 Valorización energética de residuos. 5.7 Ecodiseño.
----------	---	--

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Residuos sólidos urbanos. RSU	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas: Conoce la clasificación de los residuos urbanos, su manejo, los métodos de tratamiento conocidos y la disposición final que estos requieren; siempre apegado al cumplimiento de Leyes, Reglamentos y Normas vigentes en el territorio nacional.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Habilidades en el uso de TICs • Capacidad de comunicación oral y escrita. • Solución de problemas. • Trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar investigación documental sobre el volumen de residuos sólidos generados en el país y los métodos utilizados en su tratamiento y disposición final. • Elaborar mapa conceptual que relacione la clasificación, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos. • Elaborar un diagnóstico sencillo, sobre la situación actual de la localidad o municipio. • Expone tema de reelevancia en el ámbito.
2. Residuos de manejo especial.RME	
Competencias	Actividades de aprendizaje

<p>Específica(s): Conoce la definición y características de los residuos de manejo especial. Así como métodos de tratamiento y disposición, según la legislación vigente en el territorio nacional.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Capacidad de análisis y síntesis. o Habilidades en el uso de TICs. o Capacidad de comunicación oral y escrita. o Trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elabora un resumen de la legislación aplicable en Coahuila y Durango conforme a cuestionario proporcionado. • Elaborar un diagnóstico, sobre la situación actual de algún estado de México • Expone tema de reelevancia en el ámbito. • Investiga trámites ante secretaria del Estado. • Llena formatos de trámites correspondientes, registros, manifiestos bitácoras, planes de manejo, y COA.
<p align="center">3. Residuos peligrosos.RP</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Identifica y clasifica un residuo Peligroso por sus características, así como sus formas de manejo y requerimientos en cada etapa desde la generación hasta la disposición final.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Capacidad de análisis y síntesis. o Habilidades en el uso de TICs. o Capacidad de comunicación oral y escrita. o Trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica y establece características de peligrosidad de diferentes residuos. • Elabora una matriz de compatibilidad de residuos Peligrosos • Responde cuestionario sobre legislación aplicable. • Expone en equipo un tema de reelevancia en el ámbito. • Llena formatos de trámites correspondientes, registros, manifiestos bitácoras, planes de manejo, y COA. • Elaborar un diagrama de flujo que indique el procedimiento que debe aplicarse en la caracterización de los residuos peligrosos. • Identifica las características de manejo, almacenamiento y disposición final de diferentes residuos. • Elaborar un mapa conceptual de procedimiento para la elaboración de un plan de manejo de residuos peligrosos • Investigar las características y requisitos legales que debe cumplir una empresa dedicada al transporte, recolección, tratamiento, la recuperación y/o la

	disposición final de un residuo peligroso.
4. Residuos peligrosos biológico infecciosos. RPBI'S	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce la clasificación y formas de manejo de un Residuos Biológico infeccioso, así como las características del correcto almacenamiento y tratamientos para su disposición final.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Capacidad de análisis y síntesis. o Habilidades en el uso de TICs. o Capacidad de comunicación oral y escrita. o Trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elabora una investigación de los diferentes residuos generados en alguna unidad de salud, clínica u hospital de la región. • Elabora una tabla de los diferentes tipos de RPBI's y sus formas y colores de almacenamiento y disposición final • Responde cuestionario sobre legislación aplicable. • Elabora un mapa conceptual de las normas aplicables a este tipo de residuos.
5. Tendencias en el manejo de residuos.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): adquiere el conocimiento de las diversas tendencias de reducción de residuos en los procesos, buscando maximizar su uso, eliminar residuos y/o maximizar su valor.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Capacidad de análisis y síntesis. o Habilidades en el uso de TICs. o Capacidad de comunicación oral y escrita. o Trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investiga sobre la estrategia Zero Waste • Elabora una composta y campaña de reciclaje dentro de la institución • Investiga sobre las alternativas de reducción de residuos desde la fuente. • Elabora un ensayo sobre las nuevas tendencias de residuos como fuente de energía. • Elabora un mapa conceptual o diagrama de un producto de ecodiseño y explica su impacto en los procesos.

8. Práctica(s)

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Opcional para el pre tratamiento de residuos.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que plantee el docente que imparta la asignatura coma es demostrar el desarrollo y alcance de las competencias de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** Marco referencial(teórico, conceptual, contextual y legal.) En el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo a un diagnóstico realizado, mismo, que permite a los estudiantes lograr una comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención O hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** En base al diagnóstico, en esta fase coma se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; Implica planificar un proceso de intervención empresarial, social o comunitario, El diseño de un modelo coma, entre otros, según el tipo de proyecto coma las actividades a realizar, coma, los recursos requeridos, y el cronograma de trabajos.
- **Ejecución:** Consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizado por parte de los estudiantes con asesoría del docente coma, es decir, en la intervención social, empresarial o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto. Es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** Es la fase final que aplica a un juicio de valor en el contexto laboral-profesional, social y de investigación. Esto se debe de realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos de mejora.

Los estudiantes dirigirán un proyecto con impacto en la institución que ayude a incrementar la concientización ambiental en el rubro de Residuos:

- CompostaTec
- Campaña CERO PET
- Brigada “Ponte las PILAS”

10. Evaluación por competencias

La evaluación debe ser continua y formativa, por lo que se debe considerar el

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo énfasis en:

- Investigaciones documentales, reuniéndose después para realizar una lluvia de ideas o bien mesas de trabajo donde los estudiantes interactúan y presentan la información investigada por equipo.
- Reportes escritos de las soluciones planteadas durante las actividades, así como las conclusiones obtenidas de dichas soluciones.
- Elaborar mapas conceptuales por equipo de los temas explicados en el aula, con el fin de reforzar el aprendizaje adquirido.
- Usar la tecnología de información, internet, libros electrónicos, artículos, revistas electrónicas, etcétera. Para efectuar una recopilación de información de temas afines a los contenidos temáticos del curso.
- Exámenes escritos y prácticos por unidades de aprendizaje.
- Descripción de otras experiencias concretas que se obtendrán al participar en eventos, conferencias, paneles de discusión o cualquier otro medio didáctico profesional que trate sobre la materia y que deberán realizarse durante el curso.
- Presentación y exposición de actividad de aprendizaje. Algunas se evaluarán por equipo.
- Implementar una dinámica para solucionar un problema en el que se requiera establecer estrategias para la solución por medio del liderazgo efectivo.
- Planear, organizar y ejecutar una mesa redonda sobre el impacto de las habilidades directivas en el logro de los objetivos organizacionales.

11. Fuentes de información

1. Ley General del Equilibrio ecológico y Protección al ambiente y sus Reglamentos. Ley General para la Gestión Integral de Residuos y su reglamento, Leyes y Reglamentos estatales. NOMs aplicables. /DOF
2. Gestión integral de los residuos sólidos para países en desarrollo Alejandro Barradas rebolledo editorial académica española 2009
3. Tratamiento y gestión de residuos sólidos colomer mendoza editorial limusa 2005
4. Ecología industrial: ingeniería medioambiental aplicada a la industria y a la empresa mariano seoanez calvo ediciones mundi – prensa
5. Manual de edafología honorato ediciones alfaomega

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



6. Informe anual del worldwatch institut edición especial de la cumbre mundial ediciones icaria 2002
7. Estrategias ambientales de las 3r a las 10r (reordenar, reformular, reducir, reutilizar, refabricar, reciclar, revalorizar
8. Energéticamente, rediseñar, recompensar, renovar) walter pardavé livia ecoe ediciones 2007