

1. Datos Generales de la asignatura

| | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| Nombre de la asignatura: | Reúso y reciclado de materiales |
| Clave de la asignatura: | MMC-1903 |
| SATCA¹: | 2-2-4 |
| Carrera: | Ingeniería Ambiental |

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta materia está enfocada a que el alumno comprenda las propiedades y el comportamiento de los diferentes materiales utilizados en ingeniería y el uso de procesos físicos, químicos y fisicoquímicos para su reciclaje o reusó.

Comprenderá los conocimientos necesarios para la adecuada selección y procesamiento de los diferentes materiales utilizados en ingeniería, el reúso y el reciclado.

En esta materia se aplican conocimientos básicos de química como enlace químico y conceptos, así como clasificación de polímeros. También comprende los principios de diseño de procesos unitarios y de tratamientos físicos, químicos y fisicoquímicos de la materia.

Intención didáctica

Esta materia está dividida en seis temas que contienen lo siguiente:

El primer tema está enfocado al conocimiento de procesos de reciclaje y elaboración de productos con residuos de papel y cartón de procesos productivos.

En el segundo tema se enfoca en el conocimiento de procesos y elaboración de productos con remanentes de plástico de procesos productivos.

En el tercer tema se enfoca en conocimiento de procesos de reciclaje y elaboración de productos con remanentes de vidrio de procesos productivos.

En el cuarto tema se aborda el proceso de reciclaje y elaboración de productos con remanentes de metales de procesos productivos.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

El tema cinco se enfoca en los de procesos de reciclaje y elaboración de productos con remanentes de residuos de biomasa de procesos productivos.

El tema seis se enfoca los procesos de reciclaje y elaboración de productos con remanentes de vehículos de procesos productivos.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Observaciones |
|--|--|---|
| Instituto Tecnológico Superior de Lerdo, Cd. Lerdo, Dgo., julio 2019 | Representantes de la academia de Ingeniería Ambiental del Instituto Tecnológico Superior de Lerdo. | Diseño curricular de la especialidad de la carrera de Ingeniería Ambiental. |

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura

Comprende las propiedades y el comportamiento de los diferentes materiales utilizados en ingeniería y utiliza conceptos básicos de procesos físicos, químicos así como fisicoquímicos para su reciclaje y aplicación.

5. Competencias previas

Para esta asignatura requieren conocimientos de química inorgánica, estructura atómica, enlaces químicos y bases para tratamientos de tipo químico.

6. Temario

| No. | Temas | Subtemas |
|-----|------------------------------|--|
| 1 | Reciclaje de papel y cartón. | 1.1 Generalidades: Introducción a la Utilización de fibras secundarias. 1.2 Sistemas de tratamiento de fibras secundarias, Sistemas batch y continuos. 1.3 Contaminantes. 1.4 Destintado del papel. 1.4.1 Generalidades. |

| | | |
|---|-------------------------------------|---|
| | | <p>1.4.2 Destintado por lavado.</p> <p>1.4.3 Destintado por flotación.</p> <p>1.5 Blanqueo de fibras secundarias.</p> <p>1.6 Propiedades de las fibras secundarias.</p> |
| 2 | Reciclaje de plástico. | <p>2.1 Revisión de los métodos sencillos de identificación de plásticos.</p> <p>2.2 Ensayos específicos de caracterización.</p> <p>2.3 Pruebas prácticas de separación de materiales con las técnicas explicadas.</p> <p>2.4 Procesos físicos y químicos de separación.</p> |
| 3 | Reciclaje de vidrio. | <p>3.1 Propiedades y estructura del vidrio.</p> <p>3.2 Contaminantes y manejo de residuos de vidrio.</p> <p>3.3 Tratamientos mecánicos y térmicos para reciclado de vidrio.</p> |
| 4 | Reciclaje de metales. | <p>4.1 Soluciones sólidas.</p> <p>4.2 Aceros.</p> <p>4.3 Tratamientos térmicos y mecánicos.</p> <p>4.4 Hornos.</p> <p>4.5 Laminado y trefilado.</p> |
| 5 | Reciclaje de biomasa. | <p>5.1 Procedencia y características de los desechos orgánicos.</p> <p>5.2 Compostaje.</p> <p>5.3 Biocombustibles.</p> <p>5.4 Biometanización.</p> |
| 6 | Reciclaje de residuos de vehículos. | <p>6.1 Neumático</p> <p>6.2 Pilas y componentes electrónicos.</p> <p>6.3 Estructuras metálicas.</p> |

7. Actividades de aprendizaje de los temas

| 1. Reciclaje de papel y cartón | |
|---|---|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce procesos de reciclaje y elaboración de productos con remanentes de papel y cartón de procesos productivos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de comunicación oral y escrita • Capacidad de investigación • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Capacidad creativa • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad para tomar decisiones • Capacidad de trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Compromiso ético • Compromiso con la calidad | <ul style="list-style-type: none"> • Investigar los diferentes tipos de fibras secundarias que se pueden generar de un proceso y su utilización. • Investigar los diferentes sistemas de tratamiento de fibras secundarias y clasifica que tipo de sistema es. • Determinar que tipos de fibras pueden ser contaminantes • Investigar el proceso de elaboración de papel reciclado en pequeña y gran escala. • Discute y analiza sus ventajas y desventajas. |
| 2. Reciclaje de plásticos | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce procesos de reciclaje y elaboración de productos con remanentes de plásticos de procesos productivos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis | <ul style="list-style-type: none"> • Investigar los diferentes tipos de plásticos, su composición e identificación para su reciclaje. • Realizar un ensayo de caracterización un residuo plástico • Realizar una investigación de campo sobre cómo se lleva a cabo |

| | |
|--|--|
| <p>y síntesis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de comunicación oral y escrita • Capacidad de investigación • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Capacidad creativa • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad para tomar decisiones • Capacidad de trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Compromiso ético • Compromiso con la calidad | <p>la separación de residuos plásticos en alguna empresa de separación de residuos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigar diferentes procesos físico – químicos de reciclaje de plásticos. |
| <p>3. Reciclaje de vidrio</p> | |
| <p>Competencias</p> | <p>Actividades de aprendizaje</p> |
| <p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce procesos de reciclaje y elaboración de productos con remanentes de vidrio de procesos productivos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de comunicación oral y escrita • Capacidad de investigación • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Capacidad creativa • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas | <ul style="list-style-type: none"> • Investigar los diferentes tipos de vidrio, el proceso de fabricación, así como sus propiedades físicas y químicas (estructura). • Identifica dentro del proceso de elaboración de vidrio los residuos contaminantes que se generan. • Investigación de campo sobre los tratamientos del reciclado de vidrio, así como las diferentes formas de reutilización |

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para tomar decisiones • Capacidad de trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Compromiso ético • Compromiso con la calidad | |
| <p>4. Reciclaje de metales</p> | |
| <p>Competencias</p> | <p>Actividades de aprendizaje</p> |
| <p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce procesos de reciclaje y elaboración de productos con remanentes de metales de procesos productivos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de comunicación oral y escrita • Capacidad de investigación • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Capacidad creativa • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad para tomar decisiones • Capacidad de trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Compromiso ético • Compromiso con la calidad | <ul style="list-style-type: none"> • Investigar y exponer el proceso de producción de cualquier metal identificando la generación de residuos contaminantes • Investiga los procesos de tratamiento térmico y mecánico de metales que hay en la región. • Seleccionar un metal e investigar si es reciclado o se puede reciclar mediante algún tipo de proceso térmico y/o mecánico, identificando el tipo de horno para su fundición o proceso de laminado y trefilado. |

| | |
|--|---|
| 5. Reciclaje de biomasa | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce procesos de reciclaje y elaboración de productos con remanentes de biomasa de procesos productivos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de comunicación oral y escrita • Capacidad de investigación • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Capacidad creativa • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad para tomar decisiones • Capacidad de trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Compromiso ético • Compromiso con la calidad | <ul style="list-style-type: none"> • Investigar los residuos orgánicos generados de algún proceso productivo. • Caracterizar el residuo orgánico para conocer sus propiedades físicas y químicas. • Investigar en artículos técnico – científicos la aplicación de los procesos de aprovechamiento de la materia orgánica para la producción de energía u otros productos. |
| 6. Reciclaje de residuos de vehículos | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce procesos de reciclaje y elaboración de productos con remanentes de residuos de vehículos de procesos productivos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis | <ul style="list-style-type: none"> • Realiza una investigación de campo sobre tratamiento de neumáticos, reutilización y reciclaje, o aprovechamiento para generar otros productos. • Investiga y realiza un documental sobre la contaminación por pilas y equipos electrónicos, así como una posible solución para su |

| | |
|--|--|
| <p>y síntesis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de comunicación oral y escrita • Capacidad de investigación • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Capacidad creativa • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad para tomar decisiones • Capacidad de trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Compromiso ético • Compromiso con la calidad | <p>reutilización o reciclaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realiza una campaña de concientización sobre la contaminación por pilas y equipo electrónico |
|--|--|

8. Práctica(s)

Diseñar una campaña de concientización acerca de la contaminación por pilas y equipos electrónicos.

Diseño de un proceso de reciclaje

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.

Planeación: con base en el diagnóstico en esta fase 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, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.

Ejecución: consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, 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 un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Evaluación escrita
Prácticas de laboratorio
Solución de ejercicios en clase
Tareas de investigación

Utilizando listas de cotejo, cuestionarios, autoevaluación, rúbricas y otros instrumentos de evaluación.

11. Fuentes de información

- Askeland, D. R. y Phulé P.P., Ciencia e ingeniería de materiales, Editorial Thomson.
- Thornton y Colangelo, Ciencia de Materiales para Ingeniería. Editorial Prentice Hall
- Henry J. G. (1999). Ingeniería Ambiental. Prentice Hall.
- Careaga J. A. (1993). Manejo y reciclaje de los residuos de envases y embalajes SEDESOL.