

## 1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS
Clave de la asignatura:	DIF-1405
SATCA <sup>1</sup> :	3-2-5
Carrera:	INGENIERÍA CIVIL

## 2. Presentación

<p><b>Caracterización de la asignatura</b></p> <p>Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero civil, la capacidad de poder identificar los problemas relacionados con la generación de basura, ya sea municipal o industrial, y poder aplicar las técnicas y métodos necesarios establecidos en las normas para el Tratamiento de los Residuos, apegándose a las leyes y reglamentos establecidas para su regulación y control, sin afectar el medio ambiente o en su caso aplicar medidas de mitigación adecuadas, así mismo se apoya en materias como la Topografía, la Hidrología, Hidráulica, Geología, Geotecnia, Química, Carreteras, Pavimentos entre otras, para poder dar una solución adecuada.</p> <p>Puesto que esta materia dará soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales; se inserta en la especialidad de la ingeniería civil. De manera particular, dados los problemas que los residuos sólidos dañan al ambiente y además lo degradan, esta materia tiene la intención de capacitar al alumno para que tenga las competencias necesarias para resolver los problemas que se generen por esta situación, así mismo se le dota para que tenga los criterios y la conciencia para que estas soluciones sean sustentables.</p>
<p><b>Intención didáctica</b></p> <p>El temario se organiza en ocho unidades de tal manera de tal manera que la segunda unida se enfoca a la parte legal y normativa, como esta estructura en los diferentes órdenes de gobierno, así mismo se le da al alumno un panorama general sobre los proyectos que el ingeniero civil desarrolla dentro de sus múltiples actividades y como tomar la medidas necesarias para que dichos proyectos no afecten el medio ambiente, mediante las técnicas que establece la evaluación del impacto ambiental y para que en su caso se controlen de manera oportuna y adecuada, la tercera unida se enfoca a los métodos y la metodología a seguir en la evaluación del impacto ambiental así como la aplicación a casos prácticos, en la cuarta unidad se dan los principios básicos para poder identificar la generación de la basura y como clasificarla para poder aprovechar parte de la generación de basura en beneficio de la sociedad, en la quinta unidad se enfoca principalmente a el tratamiento de los residuos sólidos municipales, de desde estudiar la generación hasta la estación de transferencia para su separación, en la sexta unida se trata de manera particular la disposición final de los residuos en los rellenos, se aplican las técnicas para seleccionar, diseñar y operar un relleno sanitario, en la séptima unidad se tratan los residuos sólidos industriales no peligrosos, su recolección, almacenamiento, y la disposición final de este tipo de residuos industriales, por último la unidad siete trata de los residuos sólidos peligroso, su recolección, almacenamiento y su transportación, tratamiento y disposición final.</p> <p>1 Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos</p>

El enfoque sugerido para esta materia requiere necesariamente prácticas de laboratorio sanitaria y campo, ya que no se puede hacer práctica sin teoría y así promover el desarrollo de habilidades en el estudiante, tales como: creativo, emprendedor, innovador, trabajo en equipo, líder, analítico y que sepa hacer síntesis; por esta razón es muy importante hacer algunas visitas técnicas en diferentes tipos de plantas fuera del plantel, las cuales fortalecerá su carácter y forma de pensar.

En las prácticas sugeridas es conveniente que el catedrático busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos determinen el método, equipo, tiempo y personal a utilizar en las diferentes prácticas a desarrollar en laboratorio y campo. En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el estudiante tenga el primer contacto con los conceptos en el aula con el docente y no que lo investigue, ya que si se deja de tarea el alumno por sí sólo no entenderá seguramente bien estos términos o lo enfoque a otra connotación diferente y será el estudiante quien los formalice los conceptos al poder observar, escuchar reflexionar y discutir para que se obtenga el aprendizaje significativo. En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su quehacer futuro y en consecuencia actúe de manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la curiosidad, la investigación la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad y un espíritu de insistencia en cada actividad que desarrolle tanto en campo como en gabinete.

### 3.- PARTICIPANTES EN EL DISEÑO Y SEGUIMIENTO CURRICULAR DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec. Octubre 2012.	División de Ingeniería Civil y Academia	Reunión de Academia
Instituto Tecnológico Superior de Acayucan. Mayo 2014.	División de Ingeniería Civil y Academia	Reunión de Academia

### 4.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

#### **Competencia general de la asignatura**

Conocer los conceptos básicos para evaluar el impacto ambiental e identificar y caracterizar los residuos sólidos para proponer los métodos de manejo, tratamiento y disposición final adecuada lo los mismos.

#### **Competencias específicas**

Diseñar y calcular las plantas de reciclado de residuos, estaciones de trasferecia y rellenos sanitarios para cualquier nivel de peligrosidad.

#### **Competencias genéricas**

##### **Competencias instrumentales**

- Capacidad de discernir (trato con personal)
- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organizar y planificar
- Capacidad y sentido de Responsabilidad.
- Conocimientos básicos de la carrera
- Comunicación oral y escrita
- Habilidades básicas de manejo de la computadora
- Manejo y uso de equipo topográfico
- Habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes de información.
- Solución de problemas
- Toma de decisiones.

**Competencias interpersonales**

- Capacidad crítica y autocrítica
- Trabajo en equipo
- Habilidades interpersonales

**Competencias sistémicas**

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Capacidad de aprender y perseverancia.
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- Habilidad para trabajar en forma autónoma y en equipo.

**5.- COMPETENCIAS PREVIAS DE OTRAS ASIGNATURAS**

**Competencias previas**

- Conocer la utilidad de las estaciones de transferencia y los rellenos sanitarios.
- Aplicar los conocimientos y aprendizaje para su diseño de cada una de ellas.
- Aplicar software relacionado al diseño y cálculos para su distribución.

## 6.- TEMARIO

Temas		Subtemas
No.	Nombre	
1	Ecología y ecosistemas	1.1 Conceptos Ecológicos Básicos 1.2 Características de los Ecosistemas. 1.3 Factores Ambientales. 1.4 Clasificación de los residuos de acuerdo a su peligrosidad. 1.5 Clasificación de los residuos de acuerdo a su fuente de generación. 1.6 Reducción, reúso y recuperación.
2	Legislación en materia de Impacto Ambiental y los Proyectos De Ingeniería Civil	2.1 Legislación Ambiental en México. 2.2 Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas Aplicables 2.3 Leyes y Reglamentos en materia de residuos. Objetivos de la Planeación y descripción de las etapas de un proyecto 2.4 Evaluación de alternativas y de sus efectos.
3	Métodos de Evaluación del Impacto Ambiental	3.1 Metodología general para evaluar el impacto ambiental. 3.2 Impacto de la disposición final de los residuos. 3.3 Medidas de mitigación del impacto de la disposición final.
4	Residuos municipales sólidos	4.1 Manejo en el sitio, almacenamiento y procesamiento. 4.2 Diseño de rutas de recolección. 4.3 Recolección de residuos municipales. 4.4 Transferencia y transporte. 4.5 Clasificación de los sistemas de tratamiento. 4.6 Construcción de Rellenos Sanitarios. 4.7 Operación y Control de un Relleno Sanitario. 4.8 Uso final del relleno.
5	Residuos Industriales No Peligrosos.	5.1 Generación y Características 5.2 Almacenamiento y Transporte 5.3 Tratamiento y Disposición Final
6	Residuos Peligrosos	6.1 Generación y Características 6.2 Almacenamiento y Transporte 6.3 Tratamiento y Disposición Final

## 7.- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Competencia específica y genéricas	
Competencia específica: El alumno comprendera el impacto que producen los residuos en el medio ambiente.	
Competencia genérica: Capacidad de análisis y síntesis para conocer los factores ambientales así como la clasificación de los residuos.	
Tema	Actividades de aprendizaje
Unidad I Ecología y ecosistemas	Construcción de cuadros sinópticos de los conceptos básicos de la ecología y sus sistemas Realizar una lista de los principales residuos que se producen en diferentes actividades industriales. Clasificación de los residuos mas comunes producidos por las empresas de su región Exposición de formas posibles que se puede reducir, reusar o recuperar los residuos de las industrias de su región.

Competencia específica y genéricas	
Competencia específica: El alumno deberá distinguir y aplicar la legislación en materia de impacto ambiental.	
Competencia genérica: Capacidad de buscar información de las leyes ambientales y aplicarlas para el tratamiento de residuos.	
Tema	Actividades de aprendizaje
Unidad II: Legislación en materia de Impacto Ambiental y los Proyectos De Ingeniería Civil	<p>Investigación de las leyes aplicables para proteger el medio ambiente y manejo de residuos.</p> <p>Exposición de los puntos más importantes de las leyes de manejo de residuos.</p> <p>Realizar un diagrama donde se muestren alternativas para tratar desechos producidos en las empresas de la región, cumpliendo con la legislación vigente.</p>

Competencia específica y genéricas	
Competencia específica: Conocerá las principales medidas que se aplican para mitigar el impacto de los residuos sobre el medio ambiente.	
Competencia genérica: Capacidad de análisis para proponer las medidas necesarias para el tratamiento de algún residuo que impacte en su entorno.	
Tema	Actividades de aprendizaje
UNIDAD III: Métodos de Evaluación del Impacto Ambiental	<p>Construcción de un mapa conceptual sobre la metodología para evaluar el impacto ambiental de un residuo.</p> <p>Investigar cuáles son las disposiciones finales de residuos que se utilizan en su región.</p> <p>Presentar propuestas para mitigar el daño causado por las disposiciones finales de residuos que se utilizan en su región.</p>

Competencia específica y genéricas	
Competencia específica: Diseña construcciones de rellenos sanitarios para la recolección de residuos sólidos municipales.	
Competencia genérica: Habilidad para aplicar los conocimientos a la práctica investigando cuáles son los residuos sólidos que más afectan a su comunidad y proponer el relleno sanitario más adecuado.	
Tema	Actividades de aprendizaje
UNIDAD IV: Residuos sólidos municipales	<p>Investigar cuáles son los residuos sólidos municipales más comunes en su comunidad.</p> <p>Exponer la forma en que se tratan los residuos sólidos municipales de su localidad.</p> <p>Proponer un diseño de relleno sanitario para su comunidad que cumpla con todas las normativas.</p>

Competencia específica y genéricas	
Competencia específica: Diseña construcciones para tratamiento y disposición final de residuos industriales no peligrosos.	
Competencia genérica: Habilidad para aplicar los conocimientos a la práctica investigando cuáles son los residuos industriales no peligrosos en su región y proponer el tratamiento o confinamiento más adecuado.	
Tema	Actividades de aprendizaje
UNIDAD V: Residuos Industriales No Peligrosos.	<p>Investigación de los principales residuos no peligrosos generados por las industrias en su región.</p> <p>Proponer diseño de una instalación para el tratamiento o confinamiento de residuos no peligrosos que se generan en su región.</p>

Competencia específica: Diseña construcciones para tratamiento y disposición final de residuos industriales peligrosos..

Competencia genérica: Habilidad para aplicar los conocimientos a la practica investigando cuales son los residuos industriales peligrosos en su región y proponer el el tratamiento o confinamiento mas adecuado.

Tema	Actividades de aprendizaje
UNIDAD VI: Residuos Industriales Peligrosos.	Investigación de los principales residuos peligrosos generados por la industrias en su región.  Proponer diseño de una instalación para el tratamiento o confinamiento de residuos peligrosos que se generan en su región.

## 8. PRÁCTICAS

- 1.- • Reportes de Visitas a Plantas
- 2.- • Construcción de maquetas y prototipos
- 3.- • Solución de problemas de calculo
- 4.- • Dibujar planos de la planta y sus componentes
- 5.- • Exposición de investigaciones

## 9. PROYECTO INTEGRADOR

topografía, tratamiento de residuos solidos, sistemas de transporte, analisis y planificacion del desarrollo urbano, para aplicar conceptos y dar solución de problemas reales.

Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes y exponer en clase las definiciones de términos técnicos y elaboración de proyectos.

Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. En clase formar grupos de discusión y en laboratorio y campo formar equipos para hacer los cálculos y diseños correspondientes a cada unidad.

Observar y analizar las diferentes problemáticas que se presenten en cada una de las prácticas, donde el alumno adquirirá las habilidades que requiere para su desempeño profesional.

Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que se da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

Facilitar el contacto directo con equipo y accesorios, al llevar a cabo actividades prácticas en laboratorio y campo, para contribuir a la formación competencias.

Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, fórmulas, métodos, etc. que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.

Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.

Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (internet, medios audiovisuales, cañón, Autocad, etc.).

## 10. EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS

La evaluación debe ser continua (teórico-práctico) y formativa, por lo que se debe considerar el desempeño de cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en: Información obtenida durante las investigaciones solicitadas.

- Participación en clase
- Examen teórico de los conceptos
- Realización y exposición de Investigaciones temáticas
  
- Realización de maquetas de diferentes sistemas de almacenamiento y tratamientos de residuos
  
- Revisión y evaluación de proyectos desarrollados
  
- Elaboración de planos de instalaciones de almacenamiento o tratamiento de residuos sólidos

## 11. FUENTES DE INFORMACIÓN.

- 1.- Vázquez González Alba B. y César Valdez Enrique. 1994. "Impacto Ambiental" , México, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. F.I. UNAM
- 2.- Jaime Alberto. 2003. "Las obras de ingeniería civil y su impacto ambiental" Series del Instituto de Ingeniería, UNAM. Publicación SD42
- 3.- Canter W. Larry 1986 "Environmental Health Impact Assessment" Pan American Center for Human Ecology and Health
- 4.- Vázquez Yanes Carlos y Orozco Segovia Alma. 1995. "La destrucción de la naturaleza" . Impacto Ambiental y Manejo de Residuos Municipales. Fondo de Cultura Económica
- 5.- Peavy Howard S. et al "Environmental Engineering" 2a.edición McGraw-Hill
- 6.- López Ruiz, Rafael. 2002. "Ingeniería Sanitaria Aplicada al Control, Aprovechamiento y Disposición Final de los Residuos Sólidos Municipales" México. F.I. UNAM
- 7.- Henry Glynn y Heinke Gary W. 1999. "Ingeniería Ambiental" Prentice Hall.
- 8.- Mihelcic Larry W. 1999 "Manual de evaluación de impacto ambiental" McGraw-Hill 1999
- 9.- Mackenzie L. Davis y Cornwell David A. 1991. "Introduction to environmental engineering" McGraw-Hill.
- 10.- Nathanson Jerry A. 1997 "Basic environmental technology" Prentice Hall.
- 11.- Henry Glynn y Heinke Gary W. "Ingeniería Ambiental" Prentice 1999
- 12.- Mihelcic Larry W. 1999. "Manual de evaluación de impacto ambiental" McGraw-Hill
- 13.- TURK-WITTES "Tratado de ecología" Edit. Interamericana México. 1981