



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CAMPUS I**



IMPACTO AMBIENTAL Y MANEJO DE RESIDUOS MUNICIPALES

NIVEL	:	LICENCIATURA	CRÉDITOS	:	5
CLAVE	:	ICAJ12001568-10	HORAS TEORÍA	:	2
SEMESTRE	:	DÉCIMO	HORAS PRÁCTICA	:	1
REQUISITOS:			HORAS POR SEMANA:		3
	:	OPTATIVA	TOTAL DE HORAS	:	48
REVISADO	:	SEPTIEMBRE/2006			

PRESENTACIÓN: El hombre es parte del medio ambiente que lo rodea, por lo cual debe de conocer el funcionamiento del mismo, en cuanto a las actividades que desarrolla en razón de que sí perjudica o beneficia al entorno en donde vive. Para lo cual debe saber manejar y desechar adecuadamente los residuos que genera para su supervivencia de tal manera que no contamine y desarmonice al medio ambiente.

OBJETIVO GENERAL: En la primera parte del curso, el alumno organizará y dirigirá los grupos de trabajo multidisciplinarios integrados para identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales significativos y potenciales de obras o actividades, así como para proponer las medidas de mitigación de los impactos adversos y comunicar los resultados. En la segunda parte del curso, el alumno aplicará principios de diversas ciencias para planear y diseñar funcionalmente sistemas de manejo de residuos sólidos municipales. Asimismo, distinguirá las actividades más relevantes de la operación y conservación de estos sistemas y determinará su impacto ambiental; aplicará métodos numéricos para la obtención de raíces de ecuaciones, solución de ecuaciones diferenciales e interpretación de polinomios.

UNIDAD 1. LEGISLACIÓN NACIONAL EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Objetivo Particular: El alumno distinguirá y aplicará la legislación en materia de impacto ambiental.

- 1.1 Estructura de la legislación ambiental en México.
- 1.2 Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.
- 1.3 Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.
- 1.4 Leyes estatales en la materia.

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	3.0	Hrs.
	PRÁCTICO:	0.0	Hrs.
	SUBTOTAL:	3.0	Hrs.

UNIDAD 2. LOS PROYECTOS DE INGENIERÍA CIVIL

Objetivo Particular: El alumno analizará el concepto de impacto ambiental y examinará las etapas de los proyectos de obras de ingeniería civil con el fin de distinguir cuál es la etapa más adecuada para efectuar los estudios correspondientes.

- 2.1 Definiciones de Ingeniería e Ingeniería Civil; el proyecto y sus etapas. Objetivos de la Planeación y descripción de etapas.
- 2.2 Los estudios de impacto ambiental como herramienta de la etapa de planeación del proyecto.
- 2.3 Evaluación de alternativas y de sus efectos.
- 2.4 Adopción de un plan.

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	3.0	Hrs.
	PRÁCTICO:	0.0	Hrs.
	SUBTOTAL:	3.0	Hrs.

UNIDAD 3. APLICACIONES DE LAS LEYES DE CONSERVACIÓN DE LA MASA Y DE LA ENERGÍA A LA PREDICCIÓN DE IMPACTOS

Objetivo Particular: El alumno aplicará las leyes de conservación de la masa y de la energía para determinar los flujos de materia y energía hacia dentro y hacia fuera de un sistema, con el propósito de cuantificar contaminantes ambientales.

- 3.1 Definición del sistema y sus fronteras; diagramas de balances de materia.
- 3.2 Aplicaciones de la ley de conservación de la masa a sistemas con contaminantes conservativos y no conservativos.
- 3.3 Evaluación de la contaminación térmica de un río.

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	3.0	Hrs.
	PRÁCTICO:	3.0	Hrs.
	SUBTOTAL:	6.0	Hrs.

UNIDAD 4. PRINCIPIOS DE ECOSISTEMAS

Objetivo Particular: El alumno aplicará los principios de ecología al análisis de los efectos típicos que las actividades humanas en general y las obras de ingeniería civil, en particular, tienen en los ecosistemas.

- 4.1 Características de los ecosistemas. Tramas alimenticias y estabilidad de población. Ciclos biogeoquímicos.
- 4.2 La naturaleza en México.
- 4.3 Acción humana y deterioro del ambiente natural: efectos de la agricultura, ganadería y crecimiento poblacional en los ecosistemas.
- 4.4 Agentes de cambio de las comunidades naturales: fuego, alteración de cuencas hidrológicas, deterioro de lagunas costeras, contaminación, introducción de especies, plagas.
- 4.5 Especies de plantas y animales en peligro: rareza de las especies, causas de extinción.
- 4.6 Leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas aplicables a la protección de los ecosistemas.

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	3.0	Hrs.
	PRÁCTICO:	1.5	Hrs.
	SUBTOTAL:	4.5	Hrs.

UNIDAD 5. ANÁLISIS DEL IMPACTO EN LA CALIDAD DEL AGUA

Objetivo Particular: El alumno aplicará modelos matemáticos para la predicción del impacto causado por el vertido de desechos en ríos, y juzgará los resultados de acuerdo con la normatividad y criterios ecológicos. Analizará el impacto causado por actividades antropogénicas en embalses naturales y artificiales. Aplicará modelos de simulación del impacto de la infiltración de sustancias contaminantes en los acuíferos. Finalmente, propondrá medidas de mitigación del impacto en la calidad del agua.

- 5.1 Contaminantes del agua. Normas oficiales mexicanas para el control de la contaminación.
- 5.2 Calidad del agua en ríos: demanda bioquímica de oxígeno; efecto de los desechos demandantes de oxígeno en los ríos; el modelo de Streeter–Phelps.
- 5.3 Calidad del agua en lagos y embalses: eutroficación, estratificación térmica.
- 5.4 Impacto ambiental de las presas.
- 5.5 Impacto en las aguas subterráneas: tipos de acuíferos, gradiente hidráulico, ley de Darcy, velocidad de flujo, dispersión y retardo; control de plumas contaminantes; redes de flujo y curvas de zonas de captura. Sobreexplotación de acuíferos: intrusión salina.
- 5.6 Medidas de mitigación del impacto en la calidad del agua.

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	6.0	Hrs.
	PRÁCTICO:	3.0	Hrs.
	SUBTOTAL:	9.0	Hrs.

UNIDAD 6. ANÁLISIS DEL IMPACTO EN EL FACTOR SUELO

Objetivo Particular: El alumno distinguirá los efectos más importantes de la actividad humana en general y de las obras de ingeniería civil, en particular, sobre el factor suelo; asimismo, propondrá medidas de mitigación de los impactos adversos típicos.

- 6.1 Características generales de los suelos: concepto de suelo, procesos de formación, composición, propiedades físicas y químicas, sistemas de clasificación.

- 6.2 Degradación de los suelos: principales procesos erosivos, desertificación, contaminación de suelos.
- 6.3 Normas oficiales mexicanas aplicables al factor suelo.
- 6.4 Medidas de mitigación del impacto en el factor suelo: manejo de suelos.

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	2.0	Hrs.
	PRÁCTICO:	1.0	Hrs.
	SUBTOTAL:	3.0	Hrs.

UNIDAD 7. ANÁLISIS DEL IMPACTO EN LA CALIDAD DEL AIRE

Objetivo Particular: El alumno distinguirá las fuentes y efectos de los principales contaminantes atmosféricos y aplicará modelos matemáticos para la predicción de impactos causados por distintas fuentes. Finalmente, propondrá las medidas de mitigación correspondientes.

- 7.1 Principales contaminantes atmosféricos, fuentes de emisión, efectos en los seres vivos y en los materiales. Normas oficiales mexicanas en materia de calidad del aire.
- 7.2 Contaminación del aire y meteorología.
- 7.3 Dispersión atmosférica; aplicaciones del modelo gaussiano a la predicción de impactos de fuentes puntuales. Aplicación de un modelo para fuentes de línea. Modelos para fuentes de área.
- 7.4 Medidas de mitigación del impacto en la calidad del aire: control de emisiones.

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	3.0	Hrs.
	PRÁCTICO:	3.0	Hrs.
	SUBTOTAL:	6.0	Hrs.

UNIDAD 8. ANÁLISIS DEL IMPACTO EN EL NIVEL DE RUIDO

Objetivo Particular: El alumno distinguirá los efectos más importantes de las obras de ingeniería civil en el nivel de ruido; además, medirá el nivel de presión acústica y aplicará los principios de la física para la predicción del impacto en el nivel de ruido. Finalmente propondrá las medidas de mitigación correspondientes.

- 8.1 Sonido y ruido: propiedades del sonido, magnitud e intensidad. Niveles de sonido y medición. Características del ruido.
- 8.2 Efectos del ruido en la salud humana: mecanismos de la audición, intervalos de frecuencia y sensibilidad, audiometría, enfermedades y malestares del oído.
- 8.3 Fuentes de emisión de ruido: maquinaria de construcción, vehículos automotores, aeronaves.
- 8.4 Predicción del ruido generado en la etapa de construcción de un proyecto.
- 8.5 Predicción del ruido generado por automotores en proyectos de vialidades.
- 8.6 Predicción del ruido generado en los proyectos de aeropuertos.
- 8.7 Medidas de mitigación del impacto en el nivel de ruido. Barreras acústicas temporales y permanentes.

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	2.0	Hrs.
	PRÁCTICO:	1.0	Hrs.
	SUBTOTAL:	3.0	Hrs.

UNIDAD 9. IMPACTO EN EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Objetivo Particular: El alumno comprenderá y explicará la importancia de los aspectos que constituyen el factor desde el punto de vista del impacto ambiental y distinguirá los aspectos que pueden ser afectados por un determinado proyecto. Asimismo, distinguirá los aspectos humanos que pueden condicionar o acelerar las acciones de un proyecto determinado.

- 9.1 Principales aspectos del factor humano: demografía, actividades productivas, estructura agraria, financiamiento y comercialización, ingreso y empleo, orden jurídico-político, infraestructura y servicios, antropología e historia y estética.
- 9.2 Algunas técnicas de investigación: trabajo de gabinete y trabajo de campo.
- 9.3 Problemas en la predicción del impacto en el factor humano.
- 9.4 Medidas de mitigación.

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	1.5	Hrs.
	PRÁCTICO:	1.5	Hrs.

SUBTOTAL: 3.0 Hrs.

UNIDAD 10. MÉTODOS PARA ESTUDIAR Y EVALUAR EL IMPACTO AMBIENTAL

Objetivo Particular: El alumno distinguirá los principales métodos para estudiar el impacto ambiental, con énfasis en los métodos más adecuados para las condiciones nacionales.

- 10.1 Metodología general para evaluar el impacto ambiental.
- 10.2 Métodos para estudiar el impacto ambiental y su clasificación.
- 10.3 Explicación de los métodos más adecuados a las condiciones nacionales.
- 10.4 Aplicación de los métodos a casos estudio.

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	3.5	Hrs.
	PRÁCTICO:	1.0	Hrs.
	SUBTOTAL:	4.5	Hrs.

UNIDAD 11. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS RESIDUOS MUNICIPALES

Objetivo Particular: El alumno diferenciará los tipos de residuos, clasificará las fuentes de generación, distinguirá sus propiedades físicas y explicará el flujo de residuos en la sociedad. Asimismo, distinguirá los conceptos de: reducción, reuso y recuperación.

- 11.1 Tipos de residuos y fuentes de generación.
- 11.2 Leyes y reglamentos en materia de residuos.
- 11.3 Composición física. Normas oficiales mexicanas para la determinación de las características físicas.
- 11.4 Flujo de materiales en la sociedad.
- 11.5 Reducción, reuso y recuperación.

TIEMPO ESTIMADO:	TEÓRICO:	2.0	Hrs.
	PRÁCTICO:	1.0	Hrs.
	SUBTOTAL:	3.0	Hrs.

TIEMPO TOTAL: 48.00 HRS.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- 1.- VÁZQUEZ GONZÁLEZ Alba B. y CÉSAR VALDEZ Enrique. *"Impacto Ambiental"* Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Facultad de Ingeniería UNAM 1994
- 2.- JAIME, Alberto. *"Las obras de ingeniería civil y su impacto ambiental"*. Series del Instituto de Ingeniería, UNAM. .Publicación SD42, 2003
- 3.- CANTER Larry W. *"Environmental Health Impact Assessment"*. Pan American Center for Human Ecology and Health. 1986
- 4.- VÁZQUEZ YANES Carlos y OROZCO SEGOVIA Alma . *"La destrucción de la naturaleza"*. Fondo de Cultura Económica. 1995
- 5.- ESTRADA Alejandro y COATES-ESTRADA Rosamond. *"Las selvas tropicales húmedas de México"*. Fondo de Cultura Económica. 1995
- 6.- PEAVY Howard S. et al *"Environmental Engineering"*. Segunda edición. McGraw-Hill internacional.
- 7.- LÓPEZ RUIZ, Rafael. *"Ingeniería Sanitaria Aplicada al Control, Aprovechamiento y Disposición Final de los Residuos Sólidos Municipales"*. Facultad de Ingeniería, UNAM. México, 2002.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- 1.- TURK-TURK y WITTES-WITTES. *"Tratado de ecología"*. Edit. Interamericana México. 1981.
- 2.- HENRY Glynn y HEINKE Gary W. *"Ingeniería Ambiental"*. Prentice. 1999.
- 3.- MIHELIC Larry W. *"Manual de evaluación de impacto ambiental"*. McGraw-Hill. 1999.
- 4.- DAVIS Mackenzie L. y CORNWELL David A. *"Introduction to environmental engineering"* McGraw-Hill. 1991
- 5.- NATHANSON Jerry A. *"Basic environmental technology"*. Prentice Hall.1997.
- 6.- LUTHE, Olivera y Schutz, *Métodos Numéricos*. México Limusa, 1981

EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE

Prácticas de laboratorio	(X)	Aclaración de dudas o ampliación de contenidos por parte del maestro (actitud abierta para interactuar con el alumno)	(X)
Visitas guiadas a obras o procesos relacionados con la ingeniería civil	(X)	Planteamiento al grupo de problemas que estimulen su capacidad creativa en la toma de decisiones	(X)
Presentación de películas sobre el campo de la ingeniería civil	()	Aplicación de técnicas didácticas que promueven el trabajo grupal (rejilla, mesa redonda, grupos de observación y de verbalización, lluvia de ideas phillips 66, panel de expertos, etc.)	(X)
Realización de lecturas relacionadas con los contenidos de la asignatura	(X)	Asistencia a eventos académicos (foros, congresos, seminarios, mesas de trabajo, debates, etc.	()
Análisis y discusión grupal	()	Investigación de campo	(X)
Disposición e implicación en actividades de equipo	()	Investigación bibliográfica documental o electrónica	(X)
Exposición o presentación al grupo de los contenidos de la asignatura	(X)	Otros que el docente juzgue pertinentes:	(X)

El titular de la asignatura podrá, de acuerdo con las sugerencias propuestas, elegir aquellas que considere las más adecuadas para cumplir los objetivos de la materia, a fin de hacer más eficiente el proceso de enseñanza aprendizaje.

Algunos temas podrán ser desarrollados por los alumnos mediante la vía de la investigación o por aquellas actividades extraescolares que el Maestro determine para cubrir la totalidad de los contenidos del programa.

EVALUACIÓN

Reporte de prácticas de Laboratorio	(X)	Presentación del reporte escrito de investigación bibliográfica, documental y/o electrónica (Internet)	(X)
Reporte técnico de visita (s) guiada (s)	(X)	Elaboración de una síntesis que contenga los elementos abordados en el evento académico	()
Elaboración de un análisis por escrito del contenido de la película	()	Desempeño durante la exposición (manejo de contenido, claridad en los planteamientos, capacidad para interactuar con el grupo, elaboración de materiales didácticos, organización del equipo, entre otros)	(X)
Elaboración de reportes de lectura (esquemas, cuadros sinópticos, mapas conceptuales, síntesis, resúmenes, ensayos, etc.)	(X)	Resolución de problemas a través de ejercicios (en clase y extra clase)	(X)
Participación en clases con sustento	(X)	Exámenes parciales y examen final para valorar los conocimientos adquiridos	(X)
Presentación de producciones en equipo	(X)	Elaboración de propuestas viables que atiendan problemas concretos de la ingeniería civil	()
Informe de Investigación de campo	(X)	Otros que el docente juzgue pertinentes:	(X)

*NOTA: El porcentaje mínimo de asistencia para acreditar el semestre es de 75%, según artículo 36 del reglamento del alumno.

De acuerdo con estas sugerencias de evaluación el titular de la asignatura determinará la calificación conforme al siguiente parámetro.

ASPECTOS A EVALUAR	PORCENTAJE
Trabajos de investigación, tareas, participación en clase, prácticas de laboratorio, campo y otras actividades a criterio del profesor.	10 %
Exámenes parciales	40 %
Examen Final	30 %
Total	100%