

## 1. Datos Generales de la asignatura

|                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| <b>Nombre de la asignatura:</b> | Evaluación de Impacto Ambiental |
| <b>Clave de la asignatura:</b>  | AMD-1008                        |
| <b>SATCA<sup>1</sup>:</b>       | 2-3-5                           |
| <b>Carrera:</b>                 | Ingeniería Ambiental            |

## 2. Presentación

|   |
|---|
| <b>Caracterización de la asignatura</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• La evaluación del impacto ambiental es una herramienta fundamental para el Ingeniero Ambiental, pues constituye un instrumento de pronóstico para saber las consecuencias que va a tener una actividad sobre el medio ambiente desde la fase de planificación, hasta la fase de abandono.</li> <li>• Esta asignatura proporciona las pautas para realizar un estudio de impacto ambiental a través de diferentes metodologías, considerando un desarrollo sustentable, además de las directrices y requisitos establecidos en la legislación ambiental mexicana en materia de impacto ambiental.</li> <li>• La asignatura involucra el conocimiento de flora, fauna, tipos de suelo, fuentes de agua y álgebra lineal, brindando a su vez más herramientas para un dominio de la gestión ambiental. La concurrencia de competencias en esta materia, permite al alumno obtener una visión global de la interacción del desarrollo económico, social y nuestro medio ambiente, consolidando las alternativas de coexistencia de las especies de nuestro planeta.</li> </ul>   |
| <b>Intención didáctica</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• La asignatura de evaluación de impacto ambiental se compone de cinco temas, en las cuales se revisan los fundamentos de conservación, requerimientos legales, estructura, desarrollo y su aplicación en diversos sectores productivos y de servicios.</li> <li>• En el tema uno se aborda conceptos y definiciones necesarias para diferenciar los impactos ambientales asociados a los diversos sectores productivos y de servicios, reafirmando con los aspectos legales enmarcados en la legislación ambiental de nuestro país.</li> <li>• Con referencia al tema dos, se revisa el contenido y procedimiento que requiere un estudio de impacto ambiental.</li> <li>• En el tema tres se revisan detalladamente las etapas de un estudio de impacto ambiental en el cual se tipifican los impactos dependiendo de la actividad a desarrollarse, prosiguiendo con la estructuración de medidas preventivas y programas de seguimiento que debe contener un estudio de impacto ambiental.</li> <li>• Las diversas metodologías existentes para identificar y valorar un impacto ambiental se revisan en el tema cuatro, permitiendo aportar herramientas suficientes para el desarrollo y ejecución de una evaluación de impacto ambiental.</li> <li>• En el tema cinco se realizan evaluaciones de impacto ambiental para diferentes giros industriales, comerciales y de servicios, incluyendo los trámites que requiere para dar cumplimiento a lo enmarcado en la legislación ambiental mexicana en materia de impacto ambiental.</li> </ul> |

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

- El docente brindará los fundamentos teóricos de cada tema, asegurándose de reforzarlos con trabajo de campo y ejercicios complementarios. Las evaluaciones de impacto ambiental que los alumnos generen, deberán reflejar el entendimiento, importancia y compromiso de este tipo de evaluaciones como fundamentos de desarrollo sustentable en el país.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

| Lugar y fecha de elaboración o revisión                                  | Participantes  | Evento  |
|--|--|---|
| Instituto Tecnológico de Villahermosa del 7 al 11 de septiembre de 2009. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de:<br>Celaya, Mérida, Minatitlán, Nuevo León, Santiago Papasquiario y Villahermosa.   | Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias. |
| Instituto Tecnológico de Celaya del 8 al 12 de febrero de 2010.          | Representantes de los Institutos Tecnológicos de:<br>Celaya, Mérida, Minatitlán, Nuevo León, Santiago Papasquiario y Villahermosa.   | Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.                                    |
| Instituto Tecnológico de Villahermosa, del 19 al 22 de marzo de 2013.    | Representantes de los Institutos Tecnológicos de:<br>Cajeme, Campeche, Cd. Guzmán, Cd. Madero, Celaya, Centla, Champotón, Coacalco, Colima, Ixtapaluca, Lerdo, Los Ríos, Matamoros, Mérida, Minatitlán, Morelia, Múzquiz, Nuevo León, Oriente del Estado de México, San Andrés Tuxtla, San Martín Texmelucan, Santiago Papasquiario, | Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería en Industrias Alimentarias e Ingeniería Química, del SNIT.  |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | Tehuacán, Tlajomulco y Villahermosa.  |   |
| Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014. | <p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:</p> <p>Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiari, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec.</p> <p>Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).</p> | Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX. |

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

Realiza una evaluación de impacto ambiental, aplicando los diferentes métodos existentes de cuantificación y simula la gestión de trámites necesarios para su autorización, con un enfoque de

#### 5. Competencias previas

- Tiene conocimiento de la Gestión Ambiental.
- Identifica y aplica la legislación ambiental.
- Conoce conceptos básicos de ciencias naturales y ciencias sociales.
- Tiene conocimientos de Ciencias de la Ingeniería Básica y Aplicada.
- Comprende la relevancia del Desarrollo Sustentable para mantener el equilibrio en los ecosistemas.
- Conoce y aplica álgebra lineal.
- Maneja software básico para procesamiento de datos e información geográfica, y elaboración de documentos.

- Lee, comprende y redacta ensayos y demás escritos técnico-científicos-jurídicos.
- Maneja adecuadamente la información proveniente de bibliotecas virtuales y de internet.
- Identifica y resuelve problemas afines a su ámbito profesional, aplicando el método inductivo y deductivo, el método de análisis-síntesis y el enfoque sistémico.
- Posee iniciativa y espíritu emprendedor.
- Asume actitudes éticas en su entorno.

## 6. Temario

| No. | Temas   | Subtemas   |
|-----|---|--|
| 1   | Tipo de actividades y proyectos.                              | 1.1. La planeación de los proyectos de desarrollo.<br>1.2. Nociones básicas de evaluación económica, técnica, financiera y de mercado.<br>1.3. Diferencias entre proyectos del sector público y del sector privado.<br>1.4. Regulación de actividades clasificadas   |
| 2   | El estudio de evaluación de impacto ambiental.                | 2.1. Introducción, impacto ambiental y tipo de impactos.<br>2.2. Contenido del estudio de impacto ambiental.<br>2.3 Marco legal e instrumentos jurídicos para la evaluación del impacto ambiental<br>2.4. Procedimiento administrativo de evaluación del impacto ambiental.<br>2.5. Proyectos sujetos a evaluación de impactos.  |
| 3   | Etapas de un estudio de impacto ambiental.                    | 3.1. Análisis y descripción del proyecto.<br>3.2. Diagnóstico del área de estudio<br>3.3 Vinculación del proyecto con el marco legal e instrumentos jurídicos<br>3.4 Descripción del sistema ambiental<br>3.5. Identificación y valoración de impactos<br>3.6. Medidas preventivas y correctivas.<br>3.7. Impactos residuales.<br>3.8. Programas de seguimiento y control. |
| 4   | Metodologías para la identificación y valoración de impactos. | 4.1. Metodologías AD HOC.<br>4.2. Listados de chequeo.<br>4.3. Análisis Costo-Beneficio.<br>4.4 Matrices de interacción causa efecto<br>4.5. Diagramas de Flujo<br>4.6. Método de Batelle-Colombus<br>4.7. Redes.<br>4.8. Aplicación de Sistemas de Información Geográfica y modelos de dispersión de contaminantes en el aire y el agua.                                  |

|   |               |  |
|---|---------------|--|
|   |               | <p>4.9. Descripción de otros métodos para algunas variables ambientales:</p> <p>4.9.1 Calidad del agua</p> <p>4.9.2 Análisis sobre la calidad del aire</p> <p>4.9.3 Análisis sobre degradación de los suelos</p> <p>4.9.4 Análisis sobre flora y fauna</p> <p>4.9.5 Análisis del paisaje</p>   |
| 5 | Estudios caso | <p>5.1. Caso de EIA en proyectos hidráulicos.</p> <p>5.2. Caso de EIA en proyectos de la industria petroquímica.</p> <p>5.3. Caso de EIA en proyectos de carreteras.</p> <p>5.4. Caso de EIA en proyectos turísticos.</p> <p>5.5. Caso de EIA en rellenos sanitarios.</p> <p>5.6. Caso de EIA en instalaciones de ductos de hidrocarburos.</p> <p>5.7. Caso de EIA en la región.</p> |

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

| 1. Tipo de actividades y proyectos  |  |
|---|--|
| Competencias  | Actividades de aprendizaje   |
| <p><b>Competencia específica:</b><br/>                     Conoce los aspectos necesarios para realizar una planeación de un proyecto.<br/>                     Identifica las formas de evaluar el medio industrial, comercial y de servicios.<br/>                     Identifica las diferencias entre el sector público y el privado.<br/>                     Conoce los aspectos legales que regulan el desarrollo de nuevas actividades.<br/>                     Reconoce el nivel de gobierno competente para las diferentes modalidades de los estudios de impacto ambiental.</p> <p><b>Competencias genéricas:</b><br/>                     Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Comunicación oral y escrita. Sentido ético de la vida. Habilidades de investigación. Capacidad de aprender. Capacidad de plantear y desarrollar nuevas ideas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar aspectos de planeación para el desarrollo de proyectos.</li> <li>• Revisar los componentes de una evaluación de mercado de los sectores industriales, comercial y de servicios.</li> <li>• Revisar los mecanismos y procedimientos que diferencian al sector público del privado.</li> <li>• Revisar la obligatoriedad de presentar una evaluación de impacto ambiental para una nueva actividad.</li> <li>• Identificar los diferentes tipos de proyectos.</li> <li>• Revisar los ordenamientos jurídicos aplicables.</li> </ul> |
| 2. El estudio de evaluación de impacto ambiental  |  |

| Competencias   | Actividades de aprendizaje   |
|--|--|
| <p><b>Competencia específica:</b><br/>                     Conoce el contenido de un estudio de impacto ambiental.<br/>                     Aplica la normatividad vigente a un estudio de impacto ambiental.<br/>                     Identifica el procedimiento a desarrollar para un estudio de impacto ambiental.<br/>                     Identifica los proyectos sujetos a evaluación de impacto ambiental.</p> <p><b>Competencias genéricas:</b> Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Comunicación oral y escrita. Sentido ético de la vida. Habilidades de investigación. Capacidad de aprender. Capacidad de plantear y desarrollar nuevas ideas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar y estructurar un estudio de impacto ambiental.</li> <li>• Revisar la aplicación de normatividad y la diferenciación de los estudios a presentar dependiendo del tipo de actividad a evaluar.</li> <li>• Conocer el contenido de los formatos aplicables en la evaluación de impacto ambiental.</li> <li>• Realizar la estructuración de un estudio de impacto ambiental.</li> </ul>   |
| <p>3. Etapas de un estudio de impacto ambiental.</p>   |  |
| Competencias   | Actividades de aprendizaje   |
| <p><b>Competencia específica:</b><br/>                     Desarrolla las etapas de un estudio de impacto ambiental.</p> <p>Propone las medidas de prevención, mitigación y control de los impactos generados, asimismo da seguimiento a las medidas planteadas, para la minimización de los impactos.</p> <p><b>Competencias genéricas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Comunicación oral y escrita. Sentido ético de la vida. Habilidades de investigación. Capacidad de</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar el análisis de proyecto tipo.</li> <li>• Elaborar la descripción de un proyecto tipo.</li> <li>• Realizar la vinculación del proyecto tipo, con los ordenamientos jurídicos aplicables vigentes</li> <li>• Describir y analizar el sistema ambiental de un proyecto tipo, y la problemática de su entorno.</li> <li>• Plantear medidas de prevención, control, mitigación y de remediación, para evitar, minimizar o eliminar los impactos generados por el desarrollo de una obra o actividad.</li> <li>• Proyectar el seguimiento de las medidas de prevención, control, mitigación y de remediación.</li> <li>• Proponer y defender en una presentación las medidas preventivas y correctivas para el proyecto tipo.</li> <li>• De manera grupal desarrollar un programa de seguimiento y control.</li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
| aprender. Capacidad de plantear y desarrollar nuevas ideas.   |  |
| <b>4. Metodologías para la identificación y valoración de impactos</b>  |  |
| <b>Competencias</b>   | <b>Actividades de aprendizaje</b>  |
| <p>Competencia específica:<br/>Conoce y aplica metodologías para identificar y valorar impactos ambientales.</p> <p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Sentido ético de la vida. Habilidades de investigación. Capacidad de aprender. Capacidad de plantear y desarrollar nuevas ideas.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar en clase y realizar ejercicios de aplicación de diferentes metodologías para identificar y valorar impactos ambientales.</li> </ul>   |
| <b>5. Estudio de casos</b>  |  |
| <b>Competencias</b>   | <b>Actividades de aprendizaje</b>  |
| <p>Competencia específica:<br/>Aplica los elementos, metodologías y normatividad en la realización de evaluaciones de impacto ambiental para los sectores industrial, público, comercial y de servicios en el ámbito federal y estatal.</p> <p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para búsqueda de información. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Comunicación oral y escrita. Sentido ético de la vida. Habilidades de investigación. Capacidad de aprender. Capacidad de plantear y desarrollar nuevas ideas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar en equipo la evaluación de impacto ambiental, incluyendo el procedimiento de trámites y lista de requisitos necesarios para los sectores industrial, comercial, público y de servicios.</li> </ul> |

## 8. Práctica(s)

- Elaboración del estudio de impacto ambiental de un proyecto propuesto para trabajar durante el semestre.
  - Recopilación de información documental y de campo del sistema ambiental del entorno de su proyecto de desarrollo.
  - Elaboración del análisis cualitativo y cuantitativo de los impactos detectados.
  - Elaboración de las medidas de mitigación y remediación propuestas.
  - Uso de software necesario para EIA.
  - Revisión, análisis y evaluación de un estudio caso de impacto ambiental de proyectos tipo.
- Realizar para cada estudio un diagrama de flujo con los trámites requeridos para la aceptación por parte de la dependencia correspondiente.

## 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 meta principal es el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes.

## 10. Evaluación por competencias

Mapas conceptuales, visita de campo, estudios de casos, exposiciones en clase, ensayos, revisión de sistemas de información geográfica y planos, reportes de visitas, portafolio de evidencias y cuestionarios, listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, cuestionarios de auto-evaluación.

## 11. Fuentes de información

1. Banco Mundial. 1992. Medio Ambiente y desarrollo en América Latina y el Caribe.
2. Canter. 1986. L. W. Environmental Impact Assesment. Mc. Graw Hill.
3. COUNCIL ON ENVIRONMENTAL QUALITY. 1992. Regulations for Implementing the Procedural Provisions of the National Environmental Policy Act. Washington, D.C.
4. COUSILLAS, MARCELO J. 1994. Evaluación del Impacto Ambiental, análisis de la Ley 16466 del 10 de Enero de 1994. Instituto de Estudios Económicos, Montevideo.



5. COWLES, R.V. 1990. Environmental Impact Assessment in the Planning Process for Mining Projects. Energy Law 90: Changing Energy Markets, The Legal Consequences. International Bar Association Series. London.
6. Estevan Bolea, M. T. 1986. Evaluación de Impacto Ambiental. Mapfre, S. A.
7. GÓMEZ OREA, DOMINGO, 1994. Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid. Editorial Agrícola Española S.A.
8. GROSS, C.M.F. 1992. Una aproximación a la problemática de los impactos: Los impactos de obras hidroeléctricas. Revista Interamericana de Planificación Vol. 25, No. 98.
9. Guillermo Espinoza, Banco Interamericano de Desarrollo – Bid Centro de Estudios para el Desarrollo – Ced Santiago – Chile 2001
10. Hunt, D. Y C. Jonson. 1996. Sistema De Gestión Ambiental. Madrid. Mc. Graw Hill.
11. JERNELOV, A. y MARINOV, U. 1990. Un enfoque de la evaluación del impacto ambiental de proyectos que afecten al medio ambiente marino y costero. Oceans and Coastal Areas Programme Activity Centre. PNUMA. Nairobi.
12. Metleer, L. Geometría de las Poblaciones.  
Owen, O. 1986. Conservación de los Recursos Naturales. Ciba S. A.