

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Formulación y Evaluación de Proyectos de Energías Renovables
Clave de la asignatura:	ERC-1012
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería en Energías Renovables

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Energías Renovables la capacidad para formular, evaluar y gestionar estrategias en proyectos de energía renovable con base a la normatividad vigente, para promover la eficiencia y la sustentabilidad energética. Diseña proyectos de investigación, desarrollo e innovación tecnológica, relacionados con la energía proveniente de fuentes renovables para optimizar los recursos energéticos.</p> <p>La importancia de formulación y evaluación de proyectos radica en buscar una solución inteligente a una oportunidad de desarrollo o a la solución de un problema; propiciando la creación y desarrollo de nuevas empresas a partir de proyectos que contribuyan en el desarrollo sustentable de las regiones y del país. Diagnostica situaciones organizacionales, aplicando conocimientos, técnicas, habilidades y criterios para la toma de decisiones en la realización de proyectos por lo que el estudiante debe conocer, utilizar e interpretar las herramientas financieras de la organización estableciendo las estrategias adecuadas para la generación de energías renovables, y para la obtención y aplicación de los recursos económicos maximizando el valor del proyecto. Formulación y Evaluación de proyectos se considera una asignatura integradora que se ofrece en el octavo semestre de la carrera y se relaciona con Comportamiento Humano en las Organizaciones, Administración y Técnicas de Conservación, Auditoría Energética, y Gestión de empresas de Energía Renovable y Desarrollo Sustentables; cada uno de estas asignaturas refuerza la competencia en el estudiante para considerar adecuadamente normas, ahorro de energía, impacto al medio ambiente y llevar a cabo proyectos factibles y sustentables.</p>
Intención didáctica
<p>La asignatura de Formulación y Evaluación de Proyectos consiste de 6 temas:</p> <p>En el tema 1 se presentan las premisas que generan un proyecto, así como los objetivos, características y naturaleza del mismo.</p> <p>En el tema 2 se aborda el estudio de mercado, desde análisis de la oferta y la demanda, precios y comercialización, hasta el plan mercadológico del producto propuesto.</p> <p>En el tema 3 se presenta el estudio técnico que se inicia con la localización de planta</p>

determinando específicamente la macro y micro localización, también se evalúan las fuentes de aprovisionamiento de materias primas, mano de obra y por último capacidad inicial de la planta.

En el tema 4 se genera la ingeniería del proyecto en la cual se realiza el balance de materia, el diseño del proceso, la distribución de planta así como la evaluación del diseño de maquinaria o equipo a utilizar.

El tema 5 aborda el estudio financiero del proyecto.

En el tema 6, se concreta el aspecto de la evaluación del impacto ambiental dado que es de vital importancia considerar el contexto que rodea a cualquier sistema.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta del 10 al 14 de agosto de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chihuahua, Chihuahua II, Chilpancingo, Durango, La Laguna, La Piedad, León, Mexicali, Milpa Alta, Minatitlán, Orizaba, Saltillo, Toluca, Veracruz y Villahermosa.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Ingeniería en Energías Renovables, Ingeniería Petrolera y Gastronomía.
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 24 al 28 de mayo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chihuahua, La Laguna, León, Mexicali, Milpa Alta, Minatitlán, Toluca, Veracruz y Villahermosa.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Geociencias, Ingeniería en Energías Renovables, Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, y Gastronomía.
Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, del 24 al 27 de junio de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cd. Victoria, Cintalapa, Huichapan, Mexicali, Motúl, Progreso y Tequila.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Carreras de Ingeniería en Energías Renovables, Ingenierías en Geociencias, Ingeniería en Materiales y Licenciatura en Biología del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos.

<p>Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Progreso.</p>	<p>Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.</p>
--	--	--

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Demuestra la factibilidad y sustentabilidad de proyectos relacionados con las fuentes renovables de energía, mediante la integración de los conocimientos para su aplicación en las áreas de investigación, ingeniería y administración.</p>

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Diseña, evalúa e implementa sistemas de generación eólica aprovechando la energía proveniente del viento para la obtención de energía eléctrica. • Analiza de forma sistémica, crítica y propositiva los diversos aspectos del comportamiento humano en las organizaciones, identificando áreas de oportunidad que le permitan plantear la solución de problemas y toma de decisiones informadas, con sentido ético. • Interpreta y aplica la normatividad y legislación de la política energética, administrativa y jurídica aplicable en materia de recursos energéticos renovables y no renovables, para el desarrollo de proyectos de ingeniería. • Diseña, construye, instala, mantiene, dimensiona y opera sistemas solares fotovoltaicos y térmicos eficientes para aplicaciones específicas. • Fomenta con una visión de futuro, el manejo adecuado y la conservación de los recursos naturales y transformados; participa en acciones para valorar y disminuir el impacto de la sociedad sobre el entorno; y ejerce profesionalmente la justicia social y económica, la democracia y la paz para el desarrollo sustentable de proyectos de ingeniería.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Generalidades del proyecto	1.1 Surgimiento de la idea 1.2 Justificación del proyecto 1.3 Objetivo del proyecto 1.4 Características del proyecto 1.4.1 Carácter del proyecto 1.4.2 Naturaleza del proyecto 1.4.3 Tipo de proyecto 1.4.4 Categoría del proyecto
2	Estudio de mercado	2.1 Introducción al estudio de mercado. 2.2 Conceptualización de los 4 bloques fundamentales. 2.2.1 Oferta. 2.2.2 Demanda. 2.2.3 Precios. 2.2.4 Comercialización. 2.3 Definición de las características del producto o servicio. 2.4 Definición del contexto de estudio. 2.5 Investigación de mercado 2.5.1 Investigación informal 2.5.2 Determinación del tamaño de muestra 2.5.3 Elaboración del instrumento para el estudio. 2.6 Análisis de los 4 bloques fundamentales. 2.7 Integración del plan mercadológico para el proyecto.
3	Estudio técnico	3.1 Introducción al estudio técnico. 3.2 Localización de planta 3.2.1 Macrolocalización 3.2.2 Microlocalización 3.3 Evaluación de fuentes de aprovisionamiento de materias primas, insumos y materiales. 3.4 Evaluación de fuentes de aprovisionamientos De capital humano. 3.5 Determinación del tamaño de planta. 3.6 Determinación de demanda a satisfacer.
4	Ingeniería del proyecto.	4.1 Introducción a la ingeniería del proyecto. 4.2 Diseño del proceso 4.3 Balance de materia

		<p>4.4 Evaluación de maquinaria y equipo.</p> <p>4.6 Diseño de la estructura organizativa para el proyecto.</p> <p>4.7 Marco legal para el funcionamiento del proyecto.</p>
5	Evaluación financiera y económica	<p>5.1 Introducción al estudio financiero-económico.</p> <p>5.2 Estructura de las inversiones y presupuesto de inversión.</p> <p>5.2.1 Inversión fija.</p> <p>5.2.2 Inversión diferida.</p> <p>5.2.3 Capital de trabajo.</p> <p>5.3 Fuentes y estructura de financiamiento.</p> <p>5.3.1 Amortización</p> <p>5.3.2 Evaluación del financiamiento.</p> <p>5.4 Análisis del estado de resultados.</p> <p>5.5 Tasa interna de retorno. Su interpretación</p>
6	Evaluación del impacto ambiental	<p>6.1 Introducción al impacto ambiental</p> <p>6.2 Evaluación del impacto ambiental</p> <p>6.2.1 Fundamentos teóricos</p> <p>6.2.2 Normatividad aplicable</p> <p>6.3 Metodologías de Evaluación de Impacto Ambiental</p> <p>6.3.1 Bases metodológicas</p> <p>6.3.1.1 Elementos ecológicos</p> <p>6.3.1.2 Elementos Socioculturales</p> <p>6.3.1.3 Elementos Económicos</p> <p>6.4 Evaluación de riesgos ambientales</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Generalidades del proyecto	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Conoce y analiza los tipos de proyectos para presentar una propuesta relacionada con las energías renovables.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad creativa</p>	<ul style="list-style-type: none"> Integrar equipos de trabajo entre los estudiantes y buscar información bibliográfica y en internet para conceptualizar proyectos, tipos de proyectos Formular su propuesta de proyecto

Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas	
Estudio de mercado	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Analiza el comportamiento de los cuatro bloques fundamentales: oferta, demanda, precios y comercialización, para desarrollar el plan de mercado de un proyecto de energía renovable.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar en forma conjunta (por equipos) el mercado meta, los núcleos y características de los clientes potenciales de los productos / servicios propuestos por el proyecto • Identificar los niveles de satisfacción producidos por los productos / servicios similares o equivalentes a los clientes. • Diseñar las características y especificaciones de los productos / servicios propuestos por el proyecto, en consideración a las necesidades y expectativas de los clientes. • Elaborar y desarrollar una investigación de mercado para determinar la evolución y tamaño de la oferta y la demanda relativos a los productos / servicios propuestos. • Determinar, con fundamento en la determinación de evolución y tamaño de la oferta y la demanda, proyectar en el horizonte del proyecto, la estimación de sus tendencias. • Definir, en función de las características físicas y volúmenes estimados de producción y venta de los productos / servicios propuestos, las estrategias y mecanismos de distribución y comercialización.

Estudio técnico	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Analiza los métodos de localización de planta y utiliza métodos estadísticos para determinar la mejor ubicación de las instalaciones de un proyecto de energía renovable.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar los métodos de localización de planta • Identificar, utilizando las metodologías existentes, la mejor ubicación de las instalaciones en donde se propone la operación de la empresa motivo del proyecto • Utilizar diversas metodologías para la evaluación de fuentes de aprovisionamiento, de materia prima y mano de obra. • Calcular a través de métodos estadísticos específicos, la posible demanda para el proyecto.
Ingeniería del proyecto.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Diseña la distribución de la planta partiendo de las diferentes etapas del proyecto para seleccionar la maquinaria o equipo a utilizar en el mismo.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar con referencia en el programa de producción y ventas, los presupuestos de los diferentes rubros de inversión y presentarlos como estructura de inversiones (presupuesto de inversión). • Determinar, en consideración a los montos y conceptos de inversión, las mejores alternativas de financiamiento, evaluándolas conforme a las condiciones de amortización y los costos financieros generados y con referencia a los indicadores económicos y financieros líderes, además de la evaluación por los diferentes tipos de puntos de equilibrio generados. Determinar los estados financieros pro-forma y realizar una evaluación financiera del proyecto.

	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar la metodología de análisis de los estados financieros, en función de la relación ingresos / egresos, tasas y tendencias de la inflación e impuestos.
Evaluación financiera y económica	
<p>Específica (s):</p> <p>Conoce los conceptos financieros para determinar la factibilidad económica de un proyecto de energía renovable.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo</p> <p>Capacidad para formular y gestionar proyectos</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la factibilidad financiera del proyecto mediante los métodos de la tasa interna de retorno y del valor presente • Determinar la sensibilidad del proyecto de inversión a la variación que pudiera presentarse con respecto al crecimiento del proyecto, reducción de los ingresos y el incremento de los costos relevantes.
Evaluación del impacto ambiental	
<p>Específica (s):</p> <p>Evalúa el impacto ambiental de un proyecto de energía renovable aplicando las metodologías para determinar la factibilidad ecológica de un proyecto.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de Investigación</p> <p>Compromiso con la preservación del medio ambiente</p> <p>Compromiso ético</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y evaluar el impacto ambiental que podría resultar de la puesta en marcha del proyecto, expresado en términos de uso de energía, de agua, de aire, de suelo y de la generación de residuos peligrosos. • Identificar y evaluar el impacto social derivado de la puesta en marcha del proyecto, expresado en términos de la infraestructura urbana desarrollada, cantidad de empleos directos e indirectos generados y el impacto en el producto interno bruto en el ámbito de influencia del proyecto.

8. Práctica(s)

Es importante que el estudiante analice los proyectos que se llevan a cabo en su entorno, por lo cual se sugiere:

- Analizar un proyecto existente en todos los apartados que deben cumplir.
- Proponer un proyecto y evaluarlo de forma crítica con todos los requisitos.
- Emplear algún software que le permita al estudiante analizar proyectos de energías renovables.

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

- Portafolio de evidencias de reporte de avances de un proyecto por etapas.
- Proyecto final y su presentación.
- Bitácora de participación individual en asesorías.

11. Fuentes de información

1. Baca Urbina, Gabriel (2013). *Evaluación de proyectos*. México: Mc Graw Hill.
2. Software Retscreen (2013) *Retscreen 4 y Retscreen Plus*. Canada: doi:
<http://www.retscreen.net/es/home.php>
3. Coss Bu, Raúl (2008). *Análisis y evaluación de proyectos de inversión*. México: Limusa.
4. Granero Castro, D., Ferrando Sánchez, M., Sánchez Arango, M. y Pérez Burgos, C. (2012). *Evaluación del Impacto Ambiental*. Fundación Confemetal.
5. Semarnat (2013) Normas oficiales Mexicanas de impacto ambiental. México: doi
<http://www.semarnat.gob.mx/noms>
6. Hernández Abraham. (2005) *Formulación y evaluación de proyectos de inversión*. Editorial Cengage Learning