

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: **Formulación y Evaluación de
Proyectos de Energías Renovables**

Carrera: **Ingeniería en Energías Renovables**

Clave de la asignatura: **ERC-1012**

SATCA¹ **2-2-4**

2.- PRESENTACIÓN

¹

Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura **aporta al perfil del Ingeniero en energías renovables** la capacidad para formular y evaluar técnica, económica, social y ambientalmente proyectos que puedan impactar en cualquier ámbito del contexto. Diseñar, seleccionar y adaptar procesos y equipos. Proporcionar asesoría técnica a organismos y empresas dedicadas a la generación, consumo y distribución de energía proveniente de fuentes renovables, para la transformación y desarrollo de los recursos naturales.

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. Propicia 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. Conoce, utiliza e interpreta las herramientas financieras de la organización y establece las estrategias adecuadas en este caso 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 consiste en seis unidades: En la primera unidad se presentan las premisas que generan un proyecto, Concepto e Importancia de los proyectos, tipos de proyectos, etapas de desarrollo del proyecto y el formato de presentación de un proyecto; En la segunda unidad se ve el estudio de mercado, desde análisis de la oferta y la demanda, precios y comercialización, hasta el plan mercadológico del producto propuesto. En la tercera Unidad es el estudio técnico que se inicia con la localización de planta 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 la unidad cuatro, se genera la ingeniería del proyecto en la cual se realiza el balance de materia, el diseño del proceso, la distribución de planta, la evaluación de maquinaria y equipo, el diseño la estructura (funcionamiento).

La quinta unidad, tiene como finalidad desglosar financieramente las decisiones tomadas en las etapas anteriores, para poder obtener el estado de resultados, generado del comportamiento (supuestos) de los elementos que conforman el proyecto. Para de ahí poder obtener la rentabilidad económica del mismo.

En la sexta unidad, se concreta el aspecto de la evaluación del impacto ambiental dado que siempre es importante considera que el contexto rodea a cualquier Sistema.

Formulación y Evaluación de proyectos se considera una asignatura integradora que se ofrece en los últimos semestres de la carrera **y se relaciona con Ingeniería de proyectos**, Ingeniería básica: Desarrollar un paquete básico de Ingeniería para un proyecto específico; Ingeniería de detalle: Interpretar los planos generados en la ingeniería de detalle de un proyecto y los informes técnicos). **Ingeniería de costos:** Calcular los costos fijos, variables y totales de un proyecto de inversión, Comprender la importancia de calcular

inversión, la depreciación y la amortización en un proyecto). **Ingeniería de procesos:** Aplicar las técnicas de optimización de los recurso renovables. **Seguridad e Higiene:** aplicar los conocimientos y las normatividades necesarias para la operación, selección y diseño de los servicios de un sistema asegurando la sustentabilidad del mismo.

Intención didáctica.

La manera de abordar los contenidos es en seis unidades, en un trabajo multidisciplinario en función de la complejidad y variedad de los temas que abarca. Así, formulación y evaluación de proyectos está compuesta por varias etapas que son de gran importancia y de mucha relación una hacia otra, es por eso necesario llevar una secuencia de elaboración del proyecto pues los resultados que van arrojando las etapas son elementales para poder iniciar la siguiente.

Los estudios que deben realizarse son: La importancia de realizar proyectos, los tipos de proyectos, define las etapas a seguir para la realización de un proyecto, el estudio de mercado, el estudio técnico, ingeniería del proyecto, una evaluación financiera-económica y de impacto ambiental, que nos dirá si el proyecto a investigar puede o no realizarse, desde este punto de vista y de acuerdo al perfil de, mismo.

Por último en todo proyecto, independientemente del perfil , es importante realizar, la evaluación del impacto ambiental, dado que los resultados son entregados al contexto objetivo

El principal **enfoque de formulación y evaluación** es el Desarrollo sustentable como también, se recomienda que el curso sea totalmente práctico, realizar la propuesta del mismo, como también el tipo de proyecto que se va a realizar,

La extensión y la profundidad, cada uno de los temas es lo suficiente para obtener como un proyecto de desarrollo sustentable que propicie la creación y desarrollo proyectos para la generación de energía de fuentes renovables en el país.

Las actividades que el estudiante debe resaltar para el desarrollo de las competencias genéricas:

- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis de la información requerida para la elaboración del documento del proyecto
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, los conocimientos adquiridos en clase llevarlos a la elaboración de un proyecto de un producto y de una empresa.
- Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación requeridas para esta asignatura
- Capacidad de investigación bibliográfica, electrónica, de campo, consultado a instituciones oficiales y particulares
- Capacidad crítica y creativa de la información que obtiene y de la

información que va a poner en su proyecto

- Capacidad de trabajo en equipo, para desarrollar este proyecto se requiere de la sinergia de los estudiantes con sus aportaciones.

3.-COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Analizar la importancia de los proyectos y la clasificación de los proyectos2. Describir los Pasos para formular y evaluar un proyecto3. Redactar el anteproyecto4. Determinar el segmento de mercado que se va a atender.5. Determinar la demanda, oferta y canales de comercialización de un producto.6. Aplicar los métodos de proyección para la oferta y demanda de un producto.7. Determinar el tamaño de planta.8. Determinar la localización de planta.9. Integrar los estudios de ingeniería del proyecto para definir la planta operacional.10. Desarrollar los sistemas administrativos y contables de la empresa.11. Diseñar el estructura organizacional de la empresa.12. Determinar los costos de producción, administración, comercialización y financieros.13. Determinar el precio de venta14. Generar el estado de resultados.15. Determinar la inversión..16. Evaluar la factibilidad del proyecto17. Desarrollar la evaluación técnica y financiera del proyecto.	<p>Competencias genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis• Capacidad de organizar y planificar• Conocimientos básicos de la carrera• Comunicación oral y escrita• Habilidades básicas de manejo de la computadora• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas• Solución de problemas• Toma de decisiones. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica• Trabajo en equipo• Habilidades interpersonales <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica• Habilidades de investigación• Capacidad de aprender• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)• Habilidad para trabajar en forma autónoma• Búsqueda del logro
---	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Puebla, del 8 al 12 de junio de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Minatitlán, Saltillo, Toluca, Milpa Alta Veracruz y Villahermosa.	Contexto global y nacional en energía. Marco jurídico nacional e internacional. Justificación de la carrera.
Instituto Tecnológico de Puerto Vallarta, del 10 al 14 de Agosto de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de Chihuahua, Chihuahua II, Chilpancingo, Durango, La Piedad, León, Mexicali, Milpa Alta, Minatitlán, Saltillo, Toluca, Villahermosa, Orizaba y La Laguna.	Reunión de Diseño curricular de la carrera, definiendo la retícula y los programas sintéticos.
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 24 al 28 de agosto de 2009	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Toluca, Saltillo, Minatitlán y Villahermosa	Formulación de programas desarrollados para las materias de primer semestre.
Instituto Tecnológico de Villahermosa, Instituto Tecnológico de León, del 29 de agosto del 2009 al 21 de mayo de 2010.	Representante de la academia Ingeniería Industrial y Representante de la academia de	Formulación de propuesta de programa desarrollado por competencias.
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 24 al 28 de mayo de 2010	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chihuahua, León, Mexicali, Minatitlán, Saltillo, Toluca, Veracruz, Villahermosa y Milpa Alta.	Reunión Nacional de Consolidación de la carrera de Ingeniería en energías renovables.

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Objetivo de aprendizaje (competencia específica a desarrollar):

Demostrar la factibilidad y sustentabilidad de proyectos relacionados con las fuentes renovables de energía, mediante la integración de los conocimientos de las áreas de investigación aplicada, ingeniería y administración.

6 COMPETENCIAS PREVIAS

- Aplicar un enfoque sistémico en el desarrollo del proyecto.
- Aplicar herramientas metodológicas de investigación en la elaboración de documentos de investigación.
- Utilizar herramientas para la evaluación de entornos macros.
- Utilizar herramientas para la evaluación de entornos micro.
- Integrar herramientas para la evaluación y selección de los elementos que conforman la organización.
- Aplicar herramientas financieras para la evaluación económica del proyecto.
- Aplicar elementos para la evaluación del impacto ambiental y social del proyecto.
- Estadística

Aportación al perfil

- Formular y evaluar proyectos de desarrollo de ingeniería relacionados con las fuentes renovables de energía, en el marco del desarrollo sustentable
- Diseñar e implementar estrategias para el uso eficiente de la energía en los sectores de transformación y de servicios.
- Diseñar, implementar y gestionar actividades de instalación, operación y mantenimiento de sistemas ingenieriles utilizados para la transformación y almacenamiento de la energía proveniente de fuentes renovables

- **Colaborar en proyectos de investigación, desarrollo e innovación tecnológicos, relacionados con la energía proveniente de fuentes renovables.**
- **Identificar y evaluar el recurso energético renovable disponible en el entorno.**
- **Ejercer actitudes emprendedoras y de liderazgo en la toma de decisiones en su ámbito profesional.**

Objetivo de aprendizaje (competencia específica a desarrollar):

Demostrar la factibilidad y sustentabilidad de proyectos relacionados con las fuentes renovables de energía, mediante la integración de los conocimientos de las áreas de investigación aplicada, ingeniería y administración.

Competencias previas

- Aplicar herramientas metodológicas de investigación en la elaboración de documentos de investigación.
- Utilizar herramientas para la evaluación de entornos macros.
- Utilizar herramientas para la evaluación de entornos micro.
- Integrar herramientas para la evaluación y selección de los elementos que conforman la organización.
- Aplicar herramientas financieras para la evaluación económica del proyecto.
- Aplicar elementos para la evaluación del impacto ambiental y social del proyecto.
- Estadística

7.-TEMARIO

<p>Unidad I Generalidades del proyecto</p>	<p>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</p>
<p>Unidad 2 Estudio de mercado</p>	<p>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.</p>
<p>Unidad 3 Estudio técnico</p>	<p>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.</p>
<p>Unidad 4 Ingeniería del proyecto.</p>	<p>4.1 Introducción a la ingeniería del proyecto. 4.2 Diseño del proceso 4.3 Balance de materia 4.4 Evaluación de maquinaria y equipo. 4.6 Diseño de la estructura organizativa para el proyecto. 4.7 Marco legal para el funcionamiento del proyecto.</p>
<p>Unidad 5 Evaluación financiera y económica</p>	<p>5.1 Introducción al estudio financiero-económico. 5.2 Estructura de las inversiones y presupuesto de inversión.</p>

	5.2.1 Inversión fija. 5.2.2 Inversión diferida. 5.2.3 Capital de trabajo. 5.3 Fuentes y estructura de financiamiento. 5.3.1 Amortización 5.3.2 Evaluación del financiamiento. 5.4 Análisis del estado de resultados. 5.5 Tasa interna de retorno. Su interpretación
Unidad 6 Evaluación del impacto ambiental	6.1 Introducción al impacto ambiental 6.2 Evaluación del impacto ambiental 6.2.1 Fundamentos teóricos 6.2.2 Normatividad aplicable 6.3 Metodologías de Evaluación de Impacto Ambiental 6.3.1 Bases metodológicas 6.3.1.1 Elementos ecológicos 6.3.1.2 Elementos Socioculturales 6.3.1.3 Elementos Económicos 6.4 Evaluación de riesgos ambientales

8.-SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Favorecer actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes confiables.
- Fomentar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Propiciar la utilización de programas de cómputo.
- Fomentar actividades grupales que favorezcan; el pensamiento crítico, la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración, responsabilidad, ética y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, y el enfoque al pensamiento sistémico
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación en campo de los conceptos, y metodologías que se han aprendiendo en el desarrollo de las asignaturas.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica

- Proponer problemas reales que permitan al estudiante la integración de contenidos tanto de la asignatura como entre distintas materias de su plan de estudios, para su análisis y solución viable.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sostenible.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con otras del plan de estudios que le favorezcan competencias transversales (variables emergentes).

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se podrá hacer con base en los siguientes desempeños:

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

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Generalidades del proyecto

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la idea sobre el concepto y la importancia de los proyectos • Analizar los tipos de proyectos • Formular una propuesta general 	<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 y formular su propuesta de proyecto

Unidad 2: Estudio de mercado.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Analizar el comportamiento de los cuatro bloques fundamentales: oferta, demanda, precios y comercialización. • Analizar el mercado meta para el proyecto que se va formular • Definir la demanda, oferta y canales de comercialización del para la respuesta del proyecto. • Aplicar los métodos de proyección para la oferta y demanda de un producto. • Diseñar un plan mercadológico 	<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.

Unidad 3: Estudio técnico del proyecto.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Analizar los métodos de localización de planta. • Determinar la localización de planta. • Tomar decisiones sobre las fuentes de aprovisionamiento de materia prima y mano de obra. • Determinar la posible demanda Futura 	<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

Tomar decisiones sobre el tamaño de planta inicial.	específicos, la posible demanda para el proyecto.
---	---

Unidad 4: Ingeniería de proyecto.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar el balance de materia. • Diseñar el proceso para el proyecto. • Seleccionar la maquinaria y equipo a utilizar en el proyecto. • Diseñar la distribución de planta. • Diseñar la estructura para el funcionamiento del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el cálculo entre los elementos de entrada al proceso y la salida. (integral) • Utilizar diversos esquemas para la descripción adecuada de proceso. • Evaluar las alternativas de maquinaria y equipo para el proceso, desde el punto de vista económico. • Seleccionar la metodología adecuada para el diseño de la distribución. • Seleccionar y construir la estructura organizacional para el desarrollo del proyecto.

Unidad 5: Evaluación financiera y económica.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Determinar la inversión, • Depreciación y amortización • Determinar los costos unitarios. • Determinar el costo total unitario. • Determinar el precio de venta. • Determinar el capital de trabajo. • Generar el estado de resultados. • Evaluar la factibilidad del proyecto 	<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. • Aplicar la metodología de análisis de los estados financieros, en función de la relación ingresos / egresos, tasas y tendencias de la inflación e impuestos.

	<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.
--	--

Unidad 6. Evaluación del impacto ambiental

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Analizar los elementos determinantes del impacto ambiental, en el proyecto. • Aplicar de manera estratégica las leyes y normatividad vigente en materia ambiental. • Aplicar las metodologías de evaluación de impacto ambiental, con un enfoque integral. 	<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.

11.-FUENTES DE INFORMACIÓN.

1. Baca Urbina, Gabriel. 2001. Evaluación de proyectos. Editorial Mc Graw Hill.
2. Bierman & Smidt. 1971. Capital Budgeting Decision. Editorial Mc Millán.
3. Coss Bu, Raúl. 1990. Análisis y evaluación de proyectos de inversión. Editorial Limusa. Segunda edición.
4. Duchessi, Peter. 2003. Cómo crear valor para el cliente el arte y la ciencia. Editorial Panorama.
5. Gallardo Cervantes Juan. 1995. Curso – Taller Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión: Un enfoque de sistemas para empresarios Modulo I. Nacional Financiera.
6. Hernández Abraham. 2005. Formulación y evaluación de proyectos de inversión. Editorial Cengage Learning. Quinta edición.
7. Hernández y Rodríguez, Sergio y Pulido, Alejandro. 2003. Visión de negocios en tu empresa, Editorial Fondo Editorial.
8. Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social. 1973. Guía para presentación de proyectos. Editorial Siglo XXI.
9. Jiménez López, Mario R. 2000. Aseguramiento de la calidad en la micro y la pequeña empresa. Editorial Panorama.
10. Lerma Kirchner, Alejandro. 2003. Planes estratégicos de dirección. Editorial Fondo Editorial.
11. Morales Castro, José Antonio y Morales Castro, Arturo. 2006. Proyectos de inversión en la práctica, formulación y evaluación. Editorial Fondo Editorial. Segunda edición.
12. Nacional Financiera. 1995. Guía para la formulación y evaluación de proyectos de inversión. Editorial Nacional Financiera. Primera edición.
13. Peña Rojas, Jaime. 2003. Principios de ética empresarial. Editorial Selector.
14. Sapag Chain, Nassir. 2001. Evaluación de proyectos de inversión en la empresa. Editorial Prentice Hall.
15. Taylor, George A. 1980. Ingeniería Económica. Editorial Limusa Noriega.
16. Toirac Garcia, Alexander. 2003. Ventaja competitiva de tu empresa. Editorial Gasca Sicco. Serie: Planeación Estratégica. Primera edición.
17. Weston & Brigham. 1985. Finanzas en administración. Editorial Interamericana.

12.- PRACTICAS PROPUESTAS

- Visitar empresa en las que se trabaje con fuentes de energía renovables, para generar el surgimiento de la idea sobre el proyecto a desarrollar.
- Realizar, con instrumentos adecuados, la búsqueda en campo de datos, de los segmentos del mercado involucrados en el proyecto.
- Realizar, a través de técnicas formales, la búsqueda en campo de alternativas de ubicación física para el proyecto.
- Realizar la búsqueda de procesos innovadores, a través de visitas a diferentes organizaciones con tareas similares al objetivo del proyecto.