

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	Formulación y Evaluación de Proyectos
Carrera :	Ingeniería Civil
Clave de la asignatura :	ICC-1015
SATCA ¹	2-2-4

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Una parte fundamental en el proceso de producción de las obras civiles lo ha constituido, desde hace más de cuarenta años, la determinación de la factibilidad económica-financiera de ellas, de ahí que cualquier proyecto de inversión en el que se contemple la realización de una obra civil requiere de una preparación y análisis de datos que permitan juzgar, con la ayuda de las herramientas proporcionadas por la ciencia económica, la conveniencia o no de asignar determinados recursos a una propuesta específica en el terreno de la inversión con el propósito de reducir el riesgo al tomar una decisión.

Por otro lado, ante los efectos adversos que han tenido diferentes proyectos en el medio ambiente, se ha visto la necesidad de incorporar en la legislación de diferentes países, incluyendo el nuestro, lineamientos que obliguen a los proyectos de inversión, incluidos los de obras civiles de cierta envergadura, a someterse a una evaluación más, que es la evaluación del impacto ambiental que generarán dichos proyectos. En la práctica un proyecto puede tener una evaluación económica con resultados positivos, pero si no cumple con los parámetros señalados por la normatividad vigente en el proceso de evaluación del impacto ambiental, el proyecto no puede ejecutarse, ya sea que se anule de manera definitiva su ejecución o que tenga que modificarse de acuerdo a lo indicado por la normatividad.

En el contexto de lo anteriormente expuesto, la asignatura de Evaluación de Proyectos dentro de la carrera de ingeniería civil pretende desarrollar en los estudiantes las capacidades para aplicar, desde una perspectiva multi e interdisciplinaria, las herramientas básicas necesarias que le permitan incidir, en el ámbito de su competencia, en los procesos de evaluación de proyectos que determinan la factibilidad económico-financiera, así como su viabilidad ambiental.

Dentro del mapa curricular de la carrera, la asignatura tiene correspondencia directa con todas aquellas asignaturas que abordan contenidos relacionados con el ambiente que rodea la toma de decisiones en relación a la inversión para el desarrollo de proyectos. En ese sentido, los contenidos de las asignaturas de Modelos de Optimización de Recursos, Los talleres de Investigación I y II, Costos y Presupuestos, Administración de la Construcción, Ética y Desarrollo Sustentable serán necesarias en el entendimiento y desarrollo de los temas diversos del programa que se comenta.

Intención didáctica.

El programa de la asignatura de Evaluación de Proyectos se estructura en seis unidades, siendo las cinco primeras las relacionadas con el proceso de evaluación económica-

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

financiera de los proyectos, y la última relacionada con aspectos básicos del proceso de evaluación del impacto ambiental.

Así, en la primera unidad se abordan aspectos generales en torno a la conceptualización de los proyectos de inversión, desde la definición de proyecto en términos de la ciencia económica hasta su tipología en el contexto de las necesidades del país, región, estado o municipio. Es fundamental que el profesor haga énfasis en esta primera unidad en la ubicación de la obra civil en el contexto de un proyecto de inversión que requiere ser evaluado.

En la lógica de integración de un proyecto de inversión, una parte fundamental lo integra el análisis del mercado, el cual es abordado en la unidad dos. En ese sentido, se sugiere que el profesor de la asignatura ilustre la necesidad de conocer, en el presente y a futuro, la demanda social que existe del producto o servicio a satisfacer y lo necesario que resulta este análisis para establecer los objetivos que se habrán de alcanzar para satisfacer dicha demanda.

En la tercera unidad se tratan los aspectos que conforman el estudio técnico de los proyectos de inversión: magnitud y ubicación del proyecto, la ingeniería del proyecto y la organización de la producción. Sin dejar de lado el tratamiento de los temas de la ubicación del proyecto y la organización para la producción, el profesor puede centrarse en aquellos aspectos más técnicos y de mejor alcance para los estudiantes de ingeniería civil, como lo son aquellos que están comprendidos en los estudios de ingeniería del proyecto.

En la cuarta unidad, donde se abordan los aspectos relacionados con el análisis financiero de los proyectos de inversión, se deberán subrayar primeramente las características generales de la inversión, desde su conceptualización hasta la identificación de sus componentes y tipos. Posteriormente, el profesor deberá ilustrar los aspectos más importantes de la análisis financiero que tengan vigencia en estos tiempos.

La quinta unidad se sugiere que el profesor aborde el tema de las diversas técnicas para la evaluación económica de los proyectos con ejemplos relacionados al ámbito de la ingeniería civil. En cumplimiento a ello, se sugiere revisar y analizar la información de la página electrónica del Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos del Banco Nacional de Obras y Servicios, S. N. C. Es importante en esta unidad que el profesor indique que las diferencias y semejanzas entre los enfoques privados y públicos en la evaluación económica de los proyectos de inversión. Se hace indispensable que se incorpore el uso de la computadora con el software específico para la evaluación de proyectos en esta unidad

En la última unidad, el profesor deberá remarcar el enfoque interdisciplinario que tiene el proceso de evaluación del impacto ambiental de los proyectos y especificar el rol que tiene el ingeniero civil en dicho proceso. En ese sentido los subtemas de la unidad podrán ser abordados a manera de conferencia, tratando los subtemas en su generalidad y propiciando la investigación por parte de los estudiantes en detalles de dichos subtemas.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Determinar, bajo un contexto multi e interdisciplinario, la factibilidad económica-financiera de los proyectos de inversión, así como la viabilidad ambiental de los mismos.	<p>Competencias genéricas:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></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><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica• Trabajo en equipo• Habilidades interpersonales <p><u>Competencias sistémicas</u></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	Evento
Instituto Tecnológico de Chetumal del 19 al 23 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Cerro Azul, Chetumal, Chilpancingo, Durango, La Paz, Superior de Los Ríos, Superior de Macuspana, Matehuala, Mérida, Nuevo Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula, Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Civil.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 26 de octubre de 2009 al 5 de marzo de 2010.	Academias de Ingeniería Civil de los Institutos Tecnológicos de: Chilpancingo y Tuxtepec.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Civil.
Instituto Tecnológico de Oaxaca del 8 al 12 de marzo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Cerro Azul, Chetumal, Chilpancingo, Durango, La Paz, Superior de Los Ríos, Superior de Macuspana, Matehuala, Mérida, Nuevo Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula, Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Civil.

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Determinar, bajo un contexto multi e interdisciplinario, la factibilidad económica-financiera de los proyectos de inversión, así como la viabilidad ambiental de los mismos.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Analizar e interpretar el contexto macroeconómico
- Analizar e integrar generadores de obra, precios unitarios, costos directos e indirectos, presupuestos.
- Implementar y estructurar valores de ética ambiental, evolución de la legislación ambiental de acuerdo al tipo de proyecto que se maneje.
- Conocer los valores de ética profesional y calidad de acuerdo a los lineamientos establecidos.
- Tener habilidad para investigar.
- Tener conocimiento sobre el enfoque sistémico.
- Conocer las etapas de un proyecto.
- Interpretar y aplicar la ley de la oferta y la demanda.
- Conocer y describir los tipos de procesos productivos y constructivos.
- Conocer e interpretar los diferentes tipos de organización empresarial.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Generalidades sobre la evaluación de proyectos.	1.1. Concepto de proyecto y de inversión 1.2. Los proyectos de inversión en el contexto de los planes de desarrollo (Nacional, estatal, municipal y urbano) 1.3. Características y tipos de inversión: inversión pública, privada y mixta 1.4. Ciclo de vida de los proyectos de inversión. 1.5. Etapas en el proceso de evaluación de proyectos de inversión
2.	Estudio de mercado	2.1. Conceptos generales: Concepto de Mercado; Objetivos e importancia del estudio de Mercado, Tipología de Mercados. 2.2. Elementos básicos de un estudio de Mercado: Concepto, análisis y determinación de la demanda; Concepto, análisis y determinación de la oferta; Concepto, análisis y determinación de los precios; determinación del tamaño de la muestra. 2.3. Estudio de las materias primas: Clasificación de las materias primas: en la industria de la construcción (industriales y naturales); materiales auxiliares y servicios y servicios complementarios. Características de las materias primas: requerimientos, disponibilidad, costos,

		ubicación, estacionalidad y cuidados necesarios.
3.	Estudio técnico	<p>3.1. Magnitud y localización del proyecto: Factores y Criterios en la Macro y Microlocalización.</p> <p>3.2. Ingeniería del proyecto: Características del producto; descripción del proceso de producción; el programa de producción; los requerimientos de insumos y mano de obra necesarios para la producción y cronogramas de construcción e inversiones.</p>
4.	Análisis económico y financiero	<p>4.1. Tipos, características y componentes de la inversión: Inversión fija y definida; El capital de trabajo; concepto de riesgo en inversión.</p> <p>4.2. Financiamiento del Proyecto: Objetivos de la evaluación financiera; Concepto, tipos y fuentes de financiamiento.</p> <p>4.3. Análisis de estados financieros: Elaboración de estados financieros; Estados Financieros Proforma; Pronóstico de los estados financieros; Evaluación de resultados.</p>
5.	Evaluación económica y social de proyectos	<p>5.1. Valor del dinero a través del tiempo: Determinación del interés simple y del interés compuesto; Análisis de flujos de efectivos.</p> <p>5.2. Técnicas para la evaluación económica de proyectos: El método del Valor Presente Neto (VPN); El Método de la Tasa Interna de Rendimiento.</p> <p>5.3. Análisis costo-beneficio del proyecto: El impacto social y económico de los proyectos; indicadores para la evaluación socioeconómica de los proyectos</p>
6.	Fundamentos para la evaluación del impacto ambiental de los proyectos	<p>6.1. El marco conceptual y normativo: Concepto de Impacto Ambiental; Concepto de Evaluación del Impacto Ambiental; La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y las leyes y reglamentos estatales y municipales.</p> <p>6.2. Componentes de la Evaluación del Impacto Ambiental: Estudio de Impacto Ambiental; Valoración del Impacto Ambiental y Manifestación del Impacto Ambiental (MIA).</p> <p>6.3. El proceso de la Evaluación del Impacto Ambiental: Identificación del proyecto; Identificación, Predicción y Evaluación de</p>

		<p>Impactos; Prevención y mitigación de impactos negativos; Manifestación del Impacto Ambiental (MIA).</p> <p>6.4. Identificación de Principales impactos de Proyectos carreteros, hidráulicos, de urbanización y edificación.</p>
--	--	--

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El docente debe:

Se sugiere que profesor que imparta la asignatura deberá tener preferentemente un perfil profesional de ingeniero civil con estudios de posgrado en el área de las ciencias económicas-administrativas (Administración de la construcción, Ingeniería financiera o área afín) o deberá contar con experiencia práctica como evaluador de proyectos de inversión.

Al iniciar el curso:

- Explicar el origen y desarrollo de la asignatura, el por qué de su ubicación dentro de la retícula de la carrera y la manera en la que los contenidos contribuyen al desarrollo del perfil profesional. Asimismo, plantear a los alumnos claramente las reglas que regirán el desarrollo del curso, las responsabilidades y compromisos de todos.

En el desarrollo del curso:

- Promover a que el alumno se oriente hacia un proceso educativo en el cual se transite de la cultura del estudiante pasivo y receptivo a una del estudiante activo y propositivo, con autonomía respecto al profesor para la construcción del conocimiento y con espíritu de socializar entre sus compañeros no solamente sus logros, sino también sus dudas y dificultades.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.
- Propiciar la crítica y la autocrítica en el marco del respeto y tolerancia hacia las opiniones de los demás
- Realizar actividades periódicas de diagnóstico y de opinión sobre el desarrollo del curso con el propósito de corregir fallas.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Los esquemas de trabajo que el estudiante desarrolla para abordar el planteamiento y solución a los problemas que se aborden en clase
- Participación en exposiciones temáticas, tanto de manera individual como en el trabajo desarrollado por equipos (desarrollo y evaluación de proyectos reales o hipotéticos)
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Generalidades sobre la evaluación de Proyectos

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Comprender, interpretar y conceptualizar el proceso de la evaluación de proyectos en el contexto de la producción de las obras civiles necesarias para el desarrollo social.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar diferentes definiciones sobre el término “proyecto”, desde diferentes enfoques disciplinarios.• Revisar los distintos planes de desarrollo en la localidad a fin de identificar los proyectos de inversión que se contemplan.• Investigar y exponer un proyecto de inversión en el contexto inmediato en el cual se considere la producción de una obra civil.• Generar un glosario de términos que permita registrar los principales términos empleados en la evaluación de los proyectos.• Desarrollar un ensayo acerca de la importancia de la inversión en proyectos para el desarrollo de la sociedad.

Unidad 2: Estudio de Mercado

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Valorar y priorizar los elementos que integran un estudio de mercado en relación a los objetivos de los proyectos de inversión.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar en diferentes fuentes de información los términos de mercado, demanda, oferta y precios.• Investigar las características del mercado local en relación a productos utilizados en la industria de la construcción y exponer en clase los resultados de la investigación.• Reflexionar sobre la importancia del estudio de mercado en la determinación de los objetivos de un proyecto de inversión.• Incorporar los términos nuevos en el glosario respectivo

Unidad 3: Estudio Técnico

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Establecer criterios que permitan jerarquizar los factores que	<ul style="list-style-type: none">• Indagar sobre los factores que inciden para la determinación del tamaño y ubicación del

<p>determinan la magnitud, ubicación y el estudio de ingeniería necesarios en la formulación de los proyectos de inversión.</p>	<p>proyecto de inversión.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exponer en clase los resultados de indagaciones respecto a características que han determinado la localización de proyectos de obras civiles en el contexto regional o estatal. • Establecer equipos de trabajo para generar intercambios y discusiones acerca de los elementos requeridos en el tema de ingeniería del proyecto. • Incorporar los términos nuevos en el glosario respectivo.
---	---

Unidad 4: Análisis económico y financiero

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Determinar las características de los componentes de una inversión y los estudios necesarios para el análisis financiero.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proponer mapas conceptuales que permitan relacionar los componentes de análisis de inversión y de los estudios financieros. • Indagar en fuentes financieras electrónicas o impresas el comportamiento del mercado financiero nacional e internacional y analizar las causas de ese comportamiento. • Exponer en clase un tema específico de interés sobre el mercado financiero que considere relevante en términos de los subtemas de la unidad. • Incorporar al glosario de términos las nuevas definiciones que se hayan generado en el tema.

Unidad 5: Evaluación Económica y Social de Proyectos

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Identificar las características, ventajas y limitaciones que tienen los distintos métodos para la evaluación de los proyectos de inversión. Aplicar los distintos métodos para la evaluación de proyectos de inversión en casos reales o hipotéticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los alcances que tienen los métodos de evaluación económica de proyectos y contrastarlos con los del método de costo-beneficio social. • Integrar equipos de trabajo para desarrollar talleres en los cuales se ejercite la aplicación de los métodos de evaluación económica y social a proyectos de diversa índole. • Investigar en diversas fuentes de información acerca de los indicadores que se requieren para la evaluación social de los proyectos. • Incorporar al glosario de términos las nuevas definiciones que se hayan generado en el tema. • Desarrollar un ensayo sobre la importancia

	de la evaluación económica y social de los proyectos.
--	---

Unidad 6: Fundamentos para la evaluación del impacto ambiental de los proyectos

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Interpretar y aplicar la normatividad vigente en términos de someter los proyectos a la valoración del impacto ambiental que generan.</p> <p>Identificar los principales impactos ambientales y las medidas de mitigación que generan los proyectos carreteros, de dotación de servicios como agua potable y drenaje y alcantarillado, de urbanización y edificación y de obras hidráulicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y analizar el marco normativo (Leyes, reglamentos, etc.) para la evaluación del impacto ambiental. • Trabajar en equipo para investigar y exponer en clase los impactos generados por diversos proyectos de obras civiles, tales como sistemas de transporte (carreteras, aeropuertos, transporte urbano y vialidad), obras de uso y manejo del agua (presas, canales, sistemas de abastecimiento de agua y redes de drenaje) y obras de edificación y urbanización. • Desarrollar un ensayo en el que se reflexione sobre la importancia de someter los proyectos a la evaluación del impacto ambiental en el contexto de la sustentabilidad de las ciudades y regiones.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. BACA URBINA, GABRIEL. "Fundamentos de Ingeniería Económica". Mc Graw Hill-Interamericana. 4ª. Edición. México, 2007.
2. CERVANTES GALLARDO, JUAN. "Evaluación económica y financiera. Proyectos y Portafolios de inversión bajo condiciones de riesgo." Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial, UNAM. 1ª. Edición. México, 2002.
3. HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, ABRAHAM. "Matemáticas Financieras". Edit. ECAFSA. 5ª. Edición. México, 2002.
4. MORALES CASTRO, JOSÉ ANTONIO Y MORALES CASTRO, ARTURO. "Proyectos de Inversión en la Práctica. Formulación y Evaluación". GASCA-SICCO. 1ª. Edición. México, 2003.
5. VÁZQUEZ GONZÁLES, ALBA Y CÉSAR VALDÉZ, ENRIQUE."IMPACTO AMBIENTAL". Facultad de Ingeniería-Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. UNAM. 1ª. Edición, México, 1994.
6. Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos del Banco Nacional de Obras y Servicios, S. N. C. "Materiales. Guías Metodológicas de Proyectos". Disponible en <http://www.cepep.gob.mx/html/materiales.html> . Acceso en Noviembre de 2009.
7. Meixueiro Garmendia, J. y Pérez Cruz, M. A. "Metodología General para la Evaluación de Proyectos". Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos del Banco Nacional de Obras y Servicios, S. N. C. Noviembre de 2008. Disponible en formato pdf en la página electrónica: http://www.cepep.gob.mx/documentos/2009/metodologia_general.pdf . Acceso en Noviembre de 2009.
8. Martland Carl D. "Time and Money. The principle of equivalence". MITOPENCOURSEWARE. Massachusetts Institute of Tecnology. Spring 2005. Available in electronic page: <http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Civil-and-Environmental-Engineering/1-011Spring-2005/CourseHome/> . Access in December 2009.
9. Jaime, Alberto. "Las obras de Ingeniería Civil y su impacto ambiental". Series del Instituto de Ingeniería de la U.N.A.M. No 42, año 2003. Disponible en: <http://aplicaciones.iingen.unam.mx/ConsultasSPII/Media/SD-42.pdf> . Acceso en Mayo de 2007
10. 5. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. "Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente." Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de Mayo de 2008. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148.pdf> . Acceso en Abril de 2009.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Formular y evaluar un proyecto relacionado al ámbito de la Ingeniería Civil.