



1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Innovación Sustentable.
Clave de la asignatura:	IMD-2502
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería Industrial, electromecánica y mecatrónica.

2. PRESENTACION

Caracterización de la asignatura

Para el perfil del Ingeniero Industrial, esta asignatura proporciona herramientas que propician el desarrollo de la capacidad en el estudiante para generar propuestas de valor en proyectos de innovación, introducción de nuevos productos, procesos y sistemas de manufactura, considerando los criterios técnicos, económicos y de sustentabilidad, así como las necesidades sociales y empresariales; proveyendo al estudiante las herramientas de sustentabilidad, técnicas y metodologías de innovación y de evaluación, así como de registro de propiedad industrial para el análisis y solución de problemas.

Para el desarrollo de esta asignatura, se vinculan los conocimientos adquiridos en las materias de metrología y normalización, procesos de fabricación, desarrollo sustentable, planeación financiera, administración de proyectos y gestión de costos, por lo que su enfoque es integrador y de gran aporte al perfil del Ingeniero Industrial relacionado con la generación o mejora de productos, servicios y procesos.

Al ser una materia que enlaza metodologías, técnicas y conceptos de otras materias, es que pertenece al módulo de especialidad, por lo que después de haber cursado los requisitos mencionados anteriormente; brinda soporte a todas las materias de especialidad.

Intención didáctica

Al inicio del curso se debe enfatizar que la materia es integradora, en virtud de que, para su desarrollo, requiere la aplicación de las materias mencionadas en la caracterización de la asignatura. Así mismo se debe enfatizar en el desarrollo de un proyecto integrador.

En la primera unidad el estudiante aplica en un caso de estudio los fundamentos teóricos de eco innovación; sustentabilidad; huella ecológica de carbono; mercado verde y eco etiquetado; así como la importancia de la innovación, creatividad vs innovación y los tipos de pensamiento; el Manual de Oslo que contiene las directrices para la recogida y análisis de información relativa a innovación; la innovación en las empresas; y los centros de I+D+I, con la finalidad de que el estudiante aplique éstas herramientas para eco innovación en productos, servicios y procesos.

En la segunda unidad se explica las técnicas de creatividad para generar y evaluar

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



nuevas ideas, la metodología TRIZ y desarrollo de las diversas herramientas de TRIZ, como factor de innovación con la finalidad de poder realizar proyectos de innovación de una manera rápida y eficaz, mejorando así, tanto productos como sistemas industriales e innovaciones tecnológicas.

En la tercera unidad se analiza el tema de los inventos del siglo XX y XXI y se enfatiza en el registro de propiedad industrial; así mismo, se define propiedad intelectual y se abordan las diferentes formas en que existe; Se realiza un caso práctico para llevar a cabo el procedimiento de solicitar un registro y la elaboración de toda la documentación requerida para lograr obtener un registro de marca o de propiedad industrial de forma exitosa.

El desarrollo de la cuarta unidad está enfocado al análisis de resultados, evaluando el impacto de la innovación a través de los indicadores de evaluación de innovación y desde un punto de vista sustentable y económico, con la finalidad de evaluar el proyecto de innovación considerando todos los puntos necesarios para su implementación.

3. PARTICIPANTES EN EL DISEÑO Y SEGUIMIENTO CURRICULAR DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Ensenada abril 2022.	Dra. Rebeca Rojas Remis M.C. Josefina Campos García	Revisión y actualización de módulos de especialidad.
Instituto Tecnológico de Ensenada marzo 2025.	Dra. Rebeca Rojas Remis M.I. Gladys Carlota Figueroa Valdez	Revisión y actualización de módulos de especialidad.

4. COMPETENCIA(S) A DESARROLLAR

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Desarrolla proyectos de innovación sustentable considerando las necesidades sociales y empresariales, evaluando su factibilidad para su registro de propiedad industrial.

5. COMPETENCIAS PREVIAS

- Conoce sobre el mercado de productos y servicios.
- Aplica su visión sistémica de la industria, de los servicios y de las necesidades sociales.
- Conoce sobre procesos y sistemas de manufactura de clase mundial.
- Maneja el dibujo asistido por computadora.
- Aplica la sustentabilidad al desarrollo de nueva tecnología, productos y sistemas.
- Conoce sobre costeo de productos, procesos y sistemas.
- Conoce sobre materiales en la ingeniería.
- Conoce sobre conceptos de desarrollo sustentable
- Conoce sobre sistemas de gestión ambiental



6. TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Fundamentos de innovación sustentable.	1.1 Concepto de innovación sustentable y sostenible. 1.1.1 Consumo y utilización de productos. 1.1.1.1 Obsolescencia programada. 1.1.1.2 Alargamiento de vida. 1.1.1.3 Niveles de verde de los productos. 1.2 Huella ecológica o de carbono. 1.3 Mercados, clientes, productos verdes y eco-etiquetado. 1.4 Producción mas limpia (PLM) 1.5 Uso eficiente de energía y agua en los procesos productivos. 1.5.1 Energías renovables 1.5.2 Reciclaje de agua 1.6 Cradle to Cradle 1.7 Creatividad vs innovación. 1.7.1 Descubrimiento, invento, innovación y novedoso. 1.8 Manual de Oslo. 1.8.1 Que es y que no es innovación. 1.8.2 Tipos de innovación. 1.8.3 Oportunidades para innovar. 1.9 Cartera de productos. 1.10 Los centros I+D+I
2	Herramientas para la solución de problemas y Metodología TRIZ.	2.1 Herramientas de innovación para la solución de problemas. 2.1.1 Técnicas para generación de ideas. 2.1.2 Técnicas para evaluación de ideas 2.2 Metodología TRIZ. 2.2.1 Planteamiento del problema TRIZ 2.2.2 Tipos de contradicciones 2.3 Herramientas de la metodología TRIZ 2.3.1 El resultado final ideal. 2.3.2 Matriz de contradicciones. 2.3.5 76 soluciones estándares.
3	Propiedad industrial.	3.1 Inventos del siglo XX y XXI que han cambiado el mundo. 3.2 Definiciones generales de propiedad intelectual y propiedad industrial. 3.2.1 Derechos de autor y conexos. 3.2.2 Marcas y signos distintivos. 3.2.3 Protección de obtenciones vegetales. 3.2.4 Patentes, diseños Industriales, modelos de utilidad, trazado de circuitos

		integrados y secreto industrial. 3.3 Búsqueda de registros de marcas y signos distintivos, y de propiedad industrial. 3.4 Elaboración de solicitudes de registro y memoria técnica.
4	Evaluación de la innovación sustentable.	4.1 Evaluación ambiental. 4.1.1 Metodología de análisis de ciclo de vida (ACV). 4.2 Evaluación económica. 4.2.1 Inversión necesaria para la innovación. 4.2.2 Periodo de retorno y TIR.

7. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE DE LOS TEMAS

Nombre de tema	
Fundamentos de innovación sustentable.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Aplica los fundamentos teóricos en la innovación sustentable de productos, servicios y procesos. Genéricas: - Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. - Capacidad para interpretar textos en una segunda lengua. - Habilidades de investigación. - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.	- Realizar casos de estudio sobre PLM - Identificar productos con obsolescencia programada y alargamiento de vida. - Realizar el análisis de huella de carbono para un caso de estudio. - Resolver casos prácticos donde se determinen los tipos de innovación de diversos productos. - Determinar las oportunidades de innovación que dieron lugar a diferentes productos y tecnología que nos rodean. - Identificar la cartera de productos de una marca reconocida. - Aplicar los conocimientos en el desarrollo de un proyecto o resolución de caso de estudio.
Nombre de tema	
Herramientas para la solución de problemas y Metodología TRIZ	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Aplica las diversas herramientas para la solución de problemas y las herramientas de la metodología TRIZ para la innovación de productos, servicios y procesos. Genéricas: - Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. - Capacidad para interpretar textos en una segunda lengua. - Habilidades de investigación. - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.	- Utilizar las estrategias para resolución de problemas en un caso de estudio. - Aplicar el principio de idealidad a la solución de problemáticas industriales actuales. - Aplicar la matriz de contradicciones en la solución de diversos casos de estudio. - Aplicar la separación de principios y las 76 soluciones estándares en la solución de diversos casos de estudio. - Aplicar las técnicas de creatividad para la generación de ideas y la técnica de evaluación de ideas en ejercicios y casos prácticos



• Capacidad analítica. • Capacidad para visualizar las posibles soluciones a diversas problemáticas de manera innovadora y sostenible. • Capacidad para visualizar de forma completa del entorno industrial.	
Nombre de tema Propiedad industrial.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Elabora la solicitud para registro de marca y signos distintivos, así como la memoria técnica para solicitud de propiedad industrial. Genéricas: • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad para interpretar textos en una segunda lengua. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad para desarrollar y gestionar proyectos.	• Investigar diversos inventos registrados. • Identificar los diferentes tipos de registros existentes y su ámbito de aplicación. • Analizar el procedimiento necesario requerido para llevar a cabo un registro de propiedad industrial. • Determinar el tipo de registro que aplica al proyecto de innovación. • Elaborar la documentación necesaria para el registro de la marca y de la innovación generada para el proyecto.
Nombre de tema Evaluación de la innovación sustentable.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Evalúa la factibilidad económica y ambiental para un proyecto de innovación sustentable. Genéricas: • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad para interpretar textos en una segunda lengua. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad analítica.	• Realizar ejercicios donde se evalúe la factibilidad económica de un proyecto de innovación. • Analizar el impacto ambiental para un caso de estudio. • Realizar el análisis de viabilidad económica y ambiental para el proyecto de innovación.

8. PRÁCTICA(S)

• Hacer ejercicios para identificar los diferentes tipos y oportunidades de innovación que existen. • Realizar ejercicios prácticos para la identificación de los conceptos de sustentabilidad y huella ecológica. • Analizar diversas patentes y registros. • Identificar la aplicabilidad de los conceptos de innovación en las empresas,
--



mediante la resolución de un caso de estudio.

- Resolución de casos de estudio que permitan vincular la teoría con la práctica.
- Resolución de casos de estudio mediante la aplicación de las diversas herramientas de TRIZ.
- Identificar mediante casos prácticos la aplicabilidad de innovación sustentable.
- Realizar ejercicios prácticos donde se evalúe el impacto económico y ambiental.

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 comunitaria, 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

- Elaboración correcta de los casos de estudio y ejercicios (Carpeta de prácticas).
- Considerar la participación en las actividades programadas en la materia: participación en clase, cumplimiento de tareas y ejercicios, asistencia y reporte de visitas industriales.
- Aplicación de exámenes, dinámicas grupales o trabajos individuales para evaluación del conocimiento teórico.
- Elaboración reportes de lectura de artículos en inglés sobre temas relacionados con la innovación, sustentabilidad y/o temas específicos de la materia.



- Elaboración de proyecto de materia por etapas (Entrega de avances que permitan evaluar las competencias específicas).
- Considerar el desempeño integral del alumno.

11. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Stephen Van Dulken. Inventos de un siglo que cambiaron al mundo. Editorial Océano, S. L. 2002.
2. Margarito Coronado Maldonado, Rafael Oropeza Monterrubio, Enrique Rico Arzate. TRIZ la metodología más moderna para inventar o innovar tecnológicamente de manera sistemática. Panorama Editorial, México D.F. 2005.
3. OECD y Eurostat. Manual de Oslo, guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. 2005.
4. Margarita A. de Sánchez. Desarrollo de habilidades del pensamiento. Trillas, México, D.F. 2003.
5. Diodoro Guerra Rodríguez. Metodologías para dinamizar los sistemas de innovación. IPN, México D.F. 2005.
6. Eco-innovación: Integrando el medio ambiente en la industria. Jacobs, Michael. Editorial Mundi Prensa. España, 1999.
7. Ametriz, Asociación Mexicana de TRIZ. <http://ametriz.com/>
8. Grupo Neuronillas. Técnicas de creatividad para la innovación. <http://www.neuronilla.com/>
9. Creatividad e innovación tecnológica mediante TRIZ: conozca y aplique la metodología internacional que está revolucionando la forma de resolver problemas. Rafael Oropeza Monterrubio, Panorama Editorial, 1er edición, 2008.
10. El método de la innovación creativa: un método para generar ideas y transformarlas en proyectos sustentables. Aaron Sabbagh, Matias Mackinlay, Editorial Granica, 1er edición, 2011.
11. Innovación a la mexicana: más allá de romper paradigmas. Ramón Muñoz Gutiérrez, Editorial Conecta, 1er edición, 2014.
12. Innovación. Andy Bruce, David Birchall. Editorial Trillas. 1er edición, 2012.
13. Camino a la innovación: haga las preguntas correctas y genere las grandes ideas que la empresa necesita. Arthur B. Vangundy. 1er edición editorial Patria, 2009.
14. Innovación, innovadores y empresa innovadora. Francisco Corma Canos. 1er edición, 2011.
15. Ingeniería ambiental. Henry, J. Glynn. Editorial Pearson education. México, 1999.
16. Software especializado para el análisis de Impacto Ambiental (ACV) Solidworks.