

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Gestión de la Innovación</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>AOQ-1701</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>1 - 2 - 3</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniera Industrial</b>

## 2. Presentación

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>La palabra Innovación aparece continuamente como sinónimo de progreso, de desarrollo tecnológico, de creación de empleo, de mejora de las condiciones de vida. Se habla de innovación en los ámbitos económicos (la innovación tecnológica en las empresas) y sociales (sanidad, ocio, condiciones laborales, transportes, etc.).</p> <p>Existen multitud de definiciones y explicaciones del término innovación, ligados al ámbito económico, sociológico, etc., pero en definitiva todas tienen implícito que <i>“Innovar significa introducir modificaciones en la manera de hacer las cosas, para mejorar el resultado final. Así, una innovación puede ser desde una acción sobre el precio de un artículo para conquistar un mercado, hasta la mejora de un producto antiguo o el descubrimiento de un nuevo uso para un producto ya existente”</i> (Ferrer, 1984).</p> <p>Actualmente la innovación es considerada como uno de los factores básicos de desarrollo en los países avanzados. La innovación no consiste únicamente en la incorporación de tecnología, sino que ha de ir más allá, debe ayudar a prever las necesidades de los mercados y a detectar los nuevos productos, procesos y servicios de mayor calidad, generando nuevas prestaciones con el menor coste posible. La innovación hace necesaria la reacción ante los cambios que impone el mercado globalizado.</p> <p>Por otra parte, el Ecodiseño constituye una de las herramientas más eficiente para conseguir objetivos medioambientales y las tecnologías que se precisan para su aplicación pueden ser tanto muy avanzadas, como en el caso del diseño de vehículos o electrodomésticos de bajo consumo energético, o al alcance de cualquiera como sería la utilización de energía solar en el hogar o la adopción de un modelo de bolsa biodegradable por un pequeño comercio.</p> <p>Finalmente se tiene como objetivo principal aplicar estas herramientas logrando la creación de un prototipo que reúna más de una de las características que conlleva una innovación en un producto y/o proceso. Respaldo con un informe que contenga el detalle del desarrollo del proyecto</p>

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

innovador, bajo especificaciones técnicas de forma, estilo y contenido. Y culminando con la exposición pública de la innovación.

**Intención didáctica**

El programa está estructurado en 4 unidades, todas ellas con un enfoque tanto teórico como práctico. Tiene un diseño que permite al alumno conocer, dominar y aplicar todas y cada una de las etapas de la Innovación y de la metodología del Ecodiseño para lograr dominio y competencia en el tema y aplicarlo en los principales productos y procesos de las Industrias de la región.

En la primera unidad se aborda, mediante una introducción general a la innovación, el concepto, tipos y áreas de aplicación de la Innovación.

La segunda unidad presenta el proceso básico de la innovación. Se conocen ampliamente todas y cada una de las etapas de este proceso, terminando con la selección del productos a innovar.

La tercera unidad está dedicada a dar a conocer ampliamente la metodología de Diseño para el Medio Ambiente ó Ecodiseño (DfE, Design for Environment). Aquí se conoce la rueda de estrategias del ecodiseño, las cuales son aplicadas y desarrolladas en el proyecto elegido.

Finalmente en la cuarta unidad el alumno realizará un caso de estudio en donde aplicará las estrategias del ecodiseño y la gestión de la innovación para culminar con una propuesta de un producto y/o proceso innovador.

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

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Ocotlán octubre de 2016.	Dr. Lucio Guzmán Mares Ing. Luis Eduardo Salcedo Delgadillo	Academia de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Ocotlán.
Instituto Tecnológico de Ocotlán 27 de Mayo de 2020.	Dr. Lucio Guzmán Mares Ing. Luis Eduardo Salcedo Delgadillo	Reunión de la Academia de Ingeniería Industrial para la revisión de la Especialidad de la carrera de Ingeniería industrial

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

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar a conocer paso a paso el proceso básico de la innovación para implementarla en las industrias; creando un prototipo, de un producto y/o proceso tipo de la región, que presente los beneficios de una innovación.</li> <li>• Fomentar el interés por el ecodiseño, a través de la gestión de la innovación, incluyendo</li> </ul>

múltiples casos de estudio internacionales que revelan los beneficios ambientales y económicos de éste cuando es llevado a la práctica.

- Emplea herramientas de mejora para aumentar la productividad, eficiencia y calidad de cualquier proceso, producto o servicio.

### 5. Competencias previas

- Diseño en solidworks.
- Diseño en Autocad.
- Diseño de gráficos diferentes de procesos.
- Herramientas de Control de Calidad.
  - Mapeo de procesos.
  - Diagramas de flujo.
- Ingeniería de Calidad.
- Utilizar en forma eficientemente herramientas computacionales (Software).
- Actitud proactiva.

### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la Innovación.	1.1. Concepto de Innovación. 1.1.1. Decálogo de la Innovación. 1.2. Tipos de Innovación. 1.2.1. Según el grado de Innovación. 1.2.2. Según la naturaleza de la Innovación. 1.2.3. Según la aplicación de la Innovación. 1.3. Grandes interrogantes de la Innovación. 1.3.1. ¿Innovación o competencia? 1.3.2. ¿Inspiración o sistema? 1.3.3. ¿Originalidad o copia? 1.4. Innovación basada en conocimiento científico. 1.4.1. Área ciencia de los materiales: desarrollo de nuevos materiales. 1.4.2. Área gestión ambiental: innovación en la gestión ambiental. 1.4.3. Análisis de los casos de innovación descrita.
2	El Proceso básico de la Innovación.	2.1. Proceso de la Innovación.

		<p>2.1.1. Primera etapa: Descubrir oportunidades.</p> <p>2.1.1.1. Siguiendo las tendencias.</p> <p>2.1.1.2. El método de Edison</p> <p>2.1.2. Segunda etapa: Generar ideas.</p> <p>2.1.2.1. Reciclando ideas.</p> <p>2.1.2.2. Cómo hacer visible el pensamiento.</p> <p>2.1.2.3. El juego de Einstein.</p> <p>2.1.3. Tercera etapa: Seleccionar.</p> <p>2.1.4. Cuarta etapa: Experimentar.</p> <p>2.1.5. Quinta etapa: Implementar.</p> <p>2.2. Las rutinas de la Innovación.</p>
3	Herramientas para la Innovación.	<p>3.1. Metodologías de Ecodiseño.</p> <p>3.2. La Rueda de las Estrategias del Ecodiseño.</p> <p>3.2.1. Estrategia 1: Selección de materiales de bajo impacto.</p> <p>3.2.2. Estrategia 2: Reducción del uso de materiales.</p> <p>3.2.3. Estrategia 3: Optimización de las técnicas de producción.</p> <p>3.2.4. Estrategia 4: Optimización de los sistemas de distribución.</p> <p>3.2.5. Estrategia 5: Reducción el impacto medioambiental durante el uso.</p> <p>3.2.6. Estrategia 6: Optimización de la vida del producto.</p> <p>3.2.7. Estrategia 7: Optimización del fin de vida del producto.</p> <p>3.2.8. Estrategia 0: Desarrollo de nuevos conceptos.</p>
4	Caso de Estudio: Propuesta de un producto y/o proceso Innovador.	<p>4.1. Elaboración de un prototipo del producto innovador.</p> <p>4.1.1. Diseño, instructivo de armado y ficha técnica.</p> <p>4.2. Seguimiento y control de los proyectos.</p> <p>4.3. La Protección de las Innovaciones.</p> <p>4.4. Elaboración del Informe Final.</p> <p>4.5. Presentación del Proyecto.</p>

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

Unidad 1: introducción a la Innovación.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <p>Conocer y comprender los conceptos, tipos, principios y beneficios de la innovación, así como el decálogo de la innovación.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <p><i>Competencias instrumentales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Conocimientos generales básicos.</li> <li>• Conocimientos básicos de la carrera.</li> <li>• Comunicación oral y escrita en su propia lengua.</li> <li>• Conocimiento de una segunda lengua.</li> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>• Habilidades de gestión de información</li> <li>• (habilidad para buscar y analizar información</li> <li>• proveniente de fuentes diversas).</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> </ul> <p><i>Competencias interpersonales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades interpersonales: tolerancia, respeto.</li> <li>• Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios.</li> <li>• Respeto a la diversidad y multiculturalidad.</li> <li>• Flexibilidad para trabajar en diferentes ambientes de trabajo.</li> <li>• Tener compromiso con los valores y principios éticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar y discutir en clase todos los subtemas de esta unidad mediante una lluvia de ideas, donde se logre la comprensión y contextualización de la innovación.</li> <li>• Identificar las aplicaciones tradicionales de un diseño convencional en la industria versus diseños innovadores.</li> </ul>

<p><i>Competencias sistémicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aprender.</li> <li>• Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> <li>• Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos.</li> <li>• Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo.</li> <li>• Búsqueda del logro.</li> </ul>	
<p>Unidad 2 Medir</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Conocer y aplicar las etapas del proceso básico de la innovación en procura de obtener un producto y/o proceso innovador.</p> <p>Genéricas:</p> <p><i>Competencias instrumentales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Conocimientos generales básicos.</li> <li>• Conocimientos básicos de la carrera.</li> <li>• Comunicación oral y escrita en su propia lengua.</li> <li>• Conocimiento de una segunda lengua.</li> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>• Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas).</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar y discutir en clase todos los subtemas de esta unidad mediante una lluvia de ideas, donde se logre la comprensión y contextualización del proceso innovador.</li> <li>• Conocer e identificar las rutinas de la innovación, mediante un mapa conceptual</li> </ul>

<p><i>Competencias interpersonales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades interpersonales: tolerancia, respeto.</li> <li>• Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios.</li> <li>• Respeto a la diversidad y multiculturalidad.</li> <li>• Flexibilidad para trabajar en diferentes ambientes de trabajo.</li> <li>• Tener compromiso con los valores y principios éticos.</li> </ul> <p><i>Competencias sistémicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aprender.</li> <li>• Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> <li>• Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos.</li> <li>• Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo.</li> <li>• Búsqueda del logro.</li> </ul>	
<p>Unidad 3: Herramientas para la Innovación.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Conocer las principales metodologías para el Ecodiseño. Conocer todas y cada de las fases del diseño respetuoso con el medio ambiente – Ecodiseño (PROMISE). Conocer y aplicar la rueda de estrategias de ecodiseño en un producto y/o proceso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar y discutir en clase las principales metodologías de Ecodiseño.</li> <li>• Generar en el grupo una lluvia de ideas y discutir y analizar la importancia de implementar en la industria el Ecodiseño.</li> <li>• Aplicar las estrategias de ecodiseño en el producto seleccionado.</li> </ul>

Genéricas:

*Competencias instrumentales*

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Conocimientos generales básicos.
- Conocimientos básicos de la carrera.
- Comunicación oral y escrita en su propia lengua.
- Conocimiento de una segunda lengua.
- Habilidades básicas de manejo de la computadora.
- Habilidades de gestión de información
- (habilidad para buscar y analizar información
- proveniente de fuentes diversas).
- Solución de problemas.
- Toma de decisiones.

*Competencias interpersonales*

- Capacidad crítica y autocrítica.
- Trabajo en equipo.
- Habilidades interpersonales: tolerancia, respeto.
- Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios.
- Respeto a la diversidad y multiculturalidad.
- Flexibilidad para trabajar en diferentes ambientes de trabajo.
- Tener compromiso con los valores y principios éticos.

*Competencias sistémicas*

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Habilidades de investigación.
- Capacidad de aprender.
- Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).
- Habilidad para trabajar en forma autónoma.
- Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo.</li> <li>• Búsqueda del logro.</li> </ul>	
<p>Unidad 4: Caso de Estudio: Propuesta de un producto y/o proceso Innovador.</p>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Realizar caso de estudio, proponiendo un producto con una mejora ambiental, económica y social; logrando demostrar la importancia que tiene la gestión de la innovación.</p> <p>Genéricas:</p> <p><i>Competencias instrumentales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Conocimientos generales básicos.</li> <li>• Conocimientos básicos de la carrera.</li> <li>• Comunicación oral y escrita en su propia lengua.</li> <li>• Conocimiento de una segunda lengua.</li> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>• Habilidades de gestión de información</li> <li>• (habilidad para buscar y analizar información</li> <li>• proveniente de fuentes diversas).</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> </ul> <p><i>Competencias interpersonales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades interpersonales: tolerancia, respeto.</li> <li>• Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios.</li> <li>• Respeto a la diversidad y multiculturalidad.</li> <li>• Flexibilidad para trabajar en diferentes ambientes de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de un prototipo del producto innovador.</li> <li>• Diseño, instructivo de armado y ficha técnica del producto.</li> <li>• Elaboración del Informe Final.</li> <li>• Presentación del Proyecto integrador.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener compromiso con los valores y principios éticos.</li> </ul> <p><i>Competencias sistémicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aprender.</li> <li>• Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> <li>• Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos.</li> <li>• Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo.</li> <li>• Búsqueda del logro.</li> </ul>	
--	--

## 8. Práctica(s)

<p>El alumno adquirirá las competencias para distinguir las diferentes metodologías de Ecodiseño.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y analizar los productos o proyectos innovadores derivados de la gestión de la innovación.</li> <li>• Visitar organizaciones (comerciales, industriales y de servicios), para identificar productos tradicionales y posibles mejoras con base al diseño respetuoso con el medio ambiente.</li> <li>• Proyecto final de aplicación de la rueda de estrategias del Ecodiseño a un producto industrial, logrando un producto y/o proceso innovador.</li> </ul>
--

## 9. Proyecto de asignatura

Nombre del Proyecto:

### **Elaboración de un Producto Innovador BIOCHAIR**

El diseño de la BIOCHAIR se tomaron en cuenta los aspectos que llevan a un reducido impacto medioambiental, ésto con la finalidad de lograr desarrollar un producto innovador que fuera más amigable con el medio ambiente en todo su ciclo de vida, desde la obtención de las materias primas hasta la eliminación del mismo.

Tomando en cuenta la Rueda de Estrategias del ecodiseño, se puede observar que el producto fabricado cumple con seis de las ocho posibles estrategias para que un producto sea ecológico, lo cual, habla muy bien del desempeño ambiental de la BIOCHAIR.

Por otra parte, nos ayuda a tomar consciencia de las decisiones a tomar en la realización de un nuevo producto, fomentando el buen uso de los recursos, para así disminuir los residuos que puedan ser emitidos a nuestras fuentes de vida, como lo son el agua, el suelo y el aire.

#### **A.- FUNDAMENTACIÓN:**

Hasta hace unos años, la legislación industrial, y por tanto los responsables de la gestión medioambiental de las empresas, habían centrado sus esfuerzos fundamentalmente hacia la reducción de emisiones en la producción de materiales, fabricación de productos y eliminación. Por otro lado, a la vez que se reducen vertidos y emisiones, el consumo de productos y en consecuencia de recursos, de los países industrializados sigue elevándose, lo que en muchos casos neutraliza los logros de reducción alcanzados [Wenzel et al, 1997].

El cartón es un material formado por varias capas de papel superpuestas, a base de fibra virgen o de papel reciclado. El cartón es más grueso, duro y resistente que el papel. Por estas razones es importante saber que materiales utilizar para una mejor la calidad de vida de los seres humanos.

El cartón es relativamente barato de fabricar, por lo que es un material conveniente para empaquetar y enviar productos. También se utiliza para algunos muebles y casas prefabricadas. Las fibras largas y fuertes utilizadas para fabricar cartón facilitan que pueda ser reciclado varias veces. Y cada vez más los fabricantes de cartón están prestando atención a los temas relacionados con la salud, el medio ambiente y la legislación vigente sobre envases y embalajes desechables. Por este motivo, buscan recursos renovables para elaborar todo el material demandado. En muchos países es obligatorio que el cartón se elabore total o parcialmente con materiales reciclados. A su vez el cartón ya se está utilizando para la elaboración de diversos elementos como lo son, el mobiliario hecho de cartón dándole un trato especial, para hacerlos más resistentes y duraderos ya que incluso se realiza mobiliario de jardín resistente a las inclemencias del tiempo.

La idea innovadora de realizar una silla de cartón surge a partir de la gran revolución que se ha observado durante los últimos años sobre el cuidado del medioambiente ya que muchos materiales que utilizan las empresas, para la fabricación de muebles y cosas que se utilizan cotidianamente, tienen un significativo impacto medioambiental. Por lo anterior con el bajo impacto que tiene el hacer la silla de cartón, ya que es un material reciclado, es una forma de contribuir a mejorar las condiciones ambientales en las que vivimos.

A continuación se presentan de forma sintetizada las ocho estrategias con las que se trabajó en el proyecto.

### **ESTRATEGIAS DE LA RUEDA DE ECODISEÑO:**

*Fuente: Adaptada de Brezet, v. Hemel, 1997*

#### **1.- Selección de Materiales de Bajo Impacto**

- Selección de materiales limpios: es preferible evitar el uso de algunos materiales y aditivos por ser causantes de emisiones peligrosas durante su producción o eliminación. En algunos países se ha prohibido el uso de materiales como: PBCs, plomo, cadmio, mercurio, CFCs. El uso de materiales orgánicos se considera a veces como una buena opción pero su descomposición anaeróbica en vertederos genera metano perjudicial para el ambiente. Los metales no féreos (cobre, zinc, cromo, níquel, etc.), generan un alto impacto durante su obtención y al final de su ciclo de vida.
- Selección de materiales renovables: algunos científicos subestiman el problema de disminución de recursos no renovables (salvo los combustibles fósiles), argumentando que la subida del precio de los mismos frenara su consumo y favorecerá su reciclaje y la búsqueda de materiales alternativos. En cualquier caso la búsqueda de alternativas a materiales como cobre, estaño, zinc, platino, etc., antes de que conviertan en escasos constituye una estrategia sostenible.
- Selección de materiales con bajo contenido energético: se dice que un material tiene un alto contenido energético si en su extracción u obtención ha sido necesaria una alta cantidad de energía. El aluminio, por ejemplo. Sin embargo su utilización estará justificada si este se recicla o, por ejemplo, se obtienen mejoras en el consumo de energía del producto debido a su ligereza.
- Selección de materiales reciclados: se pretende con ello aprovechar la energía invertida en la obtención de estos materiales y disminuir su eliminación como residuos.

#### **2.- Reducción del Uso de Materiales**

- Reducción en peso: menos peso supone generalmente menos cantidad de material y por lo tanto menos residuos. Así mismo se contribuye a disminuir el impacto ambiental durante el transporte del producto. Aumentar la rigidez de un producto mediante el diseño de refuerzos apropiados en lugar de recurrir a un sobredimensionado puede servir de ejemplo.
- Reducción en volumen: en este caso se persigue la reducción del impacto durante el almacenaje y el transporte. Para ello pueden emplearse productos plegables, anidables o dejar el ensamblado final de las partes al usuario.

#### **3.- Optimización de las Técnicas de Producción**

- Técnicas de producción alternativas: siempre que exista la posibilidad deberán buscarse tecnologías de producción más limpias. Las denominadas Mejores Tecnologías Disponibles (MTDs). Por la directiva IPPC deben servir de referencia.
- Reducción de etapas del proceso de fabricación: reducir etapas de fabricación puede significar reducir el consumo de energía, los movimientos de materiales, los costes e incluso los residuos generados. Por ejemplo, el empleo de materiales que por sus características hagan innecesario un tratamiento superficial adicional de la pieza.
- Menor consumo de energía y consumo de energía limpia: la minimización del consumo energético en las industrias es ya una práctica muy extendida, aunque no en todas se lleva a cabo de forma sistemática. El empleo de fuentes de energía renovables o menos contaminantes (como gas natural en lugar de fuel), constituye también una práctica recomendable.
- Reducción de residuos: medidas mencionadas como el uso de MTDs o la reducción de etapas en el proceso pueden complementarse con la mejora del mantenimiento, el incremento del reciclaje y sobretodo con una mayor concienciación del departamento de producción.
- Consumo de menos recursos o consumo de recursos más limpios: el uso de maquinaria más moderna y eficiente y de nuevo el mantenimiento pueden contribuir a la consecución de este objetivo.

#### **4.- Optimización de los Sistemas de Distribución**

- Embalaje menor / limpio / reutilizable: persigue la reducción de residuos de embalaje y la optimización del espacio durante el transporte. En este sentido material como el PVC o el aluminio deberían ser evitados en embalajes no retornables.
- Modos de transporte energéticamente más eficientes: el transporte por avión es mucho más contaminante que el transporte marítimo para el mismo recorrido.
- Logística energéticamente más eficiente: optimización de recorridos y cargas, estandarizadas de embalajes.

#### **5.- Reducción del Impacto Durante el Uso**

- Asegurar un bajo consumo energético: con esto se pretende reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub> para paliar el efecto invernadero y la acidificación. Para conseguirlo, se buscaran los componentes más eficientes, o se utilizaran recursos como por ejemplo, incorporar funciones de desconexión automática o consumo mínimo, reducir el peso si se trata de energía invertida en movimiento o mejorar el aislamiento de productos térmicos.
- Empleo de fuentes de energía limpias: hidráulica, gas natural, solar, eólica, etc.
- Reducción de combustibles: reducir el consumo de agua, lubricantes, filtros, etc., reutilizándolos al máximo. Se pueden incorporar también funciones de detección de fugas que avisen ante un funcionamiento anormal.
- Consumibles limpios: los respetuosos deberían ser vistos como un producto individual con su propio ciclo de vida.

#### **6.- Optimización de la Vida de un Producto**

- Alta fiabilidad y durabilidad: constituye esta una especificación clásica de muchos productos de alta gama, pero en la medida en que puede suponer además una reducción importante del

impacto ambiental de los productos, debería ser adoptada mayoritariamente como objetivo en detrimento de los productos de “usar y tirar”. El empleo de herramientas como el AMFE32 durante el diseño contribuyen a este fin.

- Facilidad de mantenimiento y reparación: si estas operaciones se facilitan desde el diseño se contribuye a asegurar un mantenimiento limpio y apropiado.
- Estructura de producto modular / adaptable: también en algunos productos se viene adoptado esta filosofía pero limitada, desgraciadamente, a productos de “alta gama”, cuyo elevado coste obliga a ello para posibilitar su amortización. Motivos exclusivamente económicos (a corto plazo), para la empresa, pueden desaconsejar estos planteamientos perdiendo así la posibilidad de actualización de las parte del producto que vayan quedando obsoletas así como la incorporación de mejoras, con beneficios ambientales correspondientes.
- Conseguir un diseño “clásico”: ejemplos de automóviles como el escara-bajo o el mini constituyen productos que siguen estando de moda (de ahí que se hayan sacado nuevas versiones). El objetivo del diseño desde la perspectiva medioambiental consiste en lograr que la vida estética del producto sea similar o superior a su vida técnica. Por desgracia la estrategia de venta de numerosos productos (por supuesto la moda, pero también otros menos efímeros como la ropa y el material deportivo, o incluso automóviles) radica en una estética en continua evolución opuesta a evita los diseños que rápidamente pasen de moda.
- Fuerte relación producto-usuario: la mayoría de productos necesitan cierto mantenimiento (limpieza, engrase, etc.). Si el usuario tiene un cierto apego al producto por aportarle un elevado valor añadido y se facilitan las labores de mantenimiento, se conseguirá prolongar la vida del mismo.

#### **7.- Optimización del Fin de Vida del Sistema**

- Favorecer la reutilización del producto completo: cuanto más retenga el producto su forma original para posteriores usos mayores serán las disminuciones de impacto logradas. Este principio puede ser contraproducente si la tecnología logra nuevos productos energéticamente más eficientes.
- Favorecer la refabricación o el reacondicionamiento: cuando la reutilización del producto completo no es posible se puede pensar en tratar de aprovechar algunas de sus partes o componentes antes de que este termine en el vertedero. Existe multitud de ejemplos (ordenadores, teléfonos móviles, automóviles, etc.). El llamado “diseño para el desensamblaje” (DFD) facilita esta recuperación.
- Favorecer el reciclaje: cuando las dos posibilidades anteriores no sean viables, se podrá tratar de recuperar al menos materiales. Se habla de tres niveles de reciclaje:
  1. Para el mismo fin que el material original.
  2. Para aplicaciones de menor exigencia.
  3. Descomposición química del material en sus elementos.

Básicamente se trata de seleccionar los materiales apropiadamente y considerar el DFD. Para la recuperación de materiales existen códigos ISO para su marcado. Desgraciadamente existe una tendencia engañosa a declarar que un producto es reciclable sin ni siquiera tener establecido un sistema de recogida de los productos al final de su vida.

- Incineración segura (recuperación energética): aunque polémica, también asegura la recuperación de ciertos metales. Los elementos tóxicos deben separarse para ser tratados aparte.
- Eliminación segura: por último los desechos restantes deben ser eliminados, tratados o almacenados convenientemente.

**0.- Desarrollo de Nuevos Conceptos**

Se trata de una estrategia un tanto particular ya que mientras en las anteriores se han agrupado las medidas según las etapas del ciclo de vida del producto, con esta se hace referencia a las iniciativas dirigidas al desarrollo de conceptos radicalmente innovadores, que planteen mejoras medioambientales significativas en cualquier etapa del ciclo de vida.

El diseño de nuevas soluciones para las necesidades existentes constituye la estrategia más relacionada con el concepto de desarrollo sostenible. Algunos de los objetivos concretos de esta estrategia son:

- Desmaterialización: eliminar la necesidad de un producto o componente. Por ejemplo, desaparición del contestador automático al incorporar este servicio la compañía telefónica.
- Uso compartido del producto: aunque la vida media de un producto utilizado entre varios usuarios suele ser menor, se consigue un uso más eficiente del mismo. En algunos países existen organizaciones para el uso compartido de coches.
- Integración de funciones: se consigue un importante ahorro de material y espacio al incorporar varias funciones a un mismo producto. el ordenador portátil supone un buen ejemplo.
- Optimización funcional: si se reconsidera las funciones del producto y se distinguen principales de las auxiliares pueden identificarse algunas (y sus componentes asociados), como superfluas, permitiendo su eliminación. La búsqueda de la simplificación de los productos y procesos ha sido desde antiguo uno de los objetos de todo buen diseñador.

En este mismo sentido, el ingeniero ruso Altshuller, padre del método TRIZ que ayuda a la búsqueda sistemática de soluciones innovadoras a problemas técnicos, enunció su principio de identidad según el cual “la máquina ideal es la no-máquina”. Es decir aquella que permite satisfacer las necesidades sin consumo de recursos, generación de residuos ni tan siquiera utilización de recursos.

**B.- PLANEACIÓN:**

	Semanas
• Unidad 1: Introducción a la Innovación	3
• Unidad 2: El Proceso básico de la Innovación	4
• Unidad 3: Herramienta para la Innovación	6
• Unidad 4: Aplicación de la Gestión de la Innovación	3
Total de tiempo	16

**C.- EJECUCIÓN:**

Consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir la construcción de un modelo-prototipo propuesto, siendo ésta la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.

**D.- EVALUACIÓN:**

Creatividad, Originalidad y Ergonomía	30%	
Utilización de la nuevas tecnologías		20%
Trabajo Integrador	50%	

El trabajo integrador se entregará el día de la EcoExpo, presentando el producto innovado ante la comunidad estudiantil y académica.

**10. Evaluación por competencias**

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

- Tareas de investigación.
- Participación y exposiciones.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Elaboración de un proyecto final
- Utilización del software simapro
- Ejercicios propuesto.
- Resolución de casos reales

## 11. Fuentes de información

### 11.1. Libros básicos

- 1.- Esquembre, J. F. (2014). *Innovación y gestión estratégica de proyectos*. Buenos Aires. Argentina: CENGAGE Learning. [Consultado 20 octubre 2016]. [https://issuu.com/cengagelatam/docs/innovacion\\_y\\_gestion\\_estragica](https://issuu.com/cengagelatam/docs/innovacion_y_gestion_estragica)
- 2.- León, T. J., Lorenz, G., & Roque, M. (2007). *Manual de Innovación: Guía práctica de gestión de la I+D+i para PyMes*. Ciudad Real. España: Lince Artes Gráficas. [Consultado 20 octubre 2016]. [https://www.google.com.mx/search?q=Manual+de+Innovacion%3%B3n%3A+Gu%C3%ADa+pr%C3%A1ctica+de+gesti%C3%B3n+de+la+I%2BD%2Bi+para+PyMes&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b-ab&gfe\\_rd=cr&ei=tr4QWNDTNbTa8wfMy6DwAw](https://www.google.com.mx/search?q=Manual+de+Innovacion%3%B3n%3A+Gu%C3%ADa+pr%C3%A1ctica+de+gesti%C3%B3n+de+la+I%2BD%2Bi+para+PyMes&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b-ab&gfe_rd=cr&ei=tr4QWNDTNbTa8wfMy6DwAw)
- 3.- Santelices, B., Lund, F., Cooper, T., & Asenjo, J. (2013). *Innovación basada en Conocimiento Científico*. Santo Domingo. Santiago de Chile: Graficandes. [Consultado 20 octubre 2016]. <https://www.google.com.mx/#q=Innovacion%3%B3n+basada+en+Conocimiento+Cient%C3%ADfico.+Libro+Pdf>
- 4.- Capuz, S., Gómez, T., Vivancos, JL., Ferrer, P., López, R., Bastante, M., & Viñoles, R. (2002). *Ecodiseño. Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles*. Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia.
- 5.- ANAIN, Agencia Navarra de Innovación. (2008). *Guía práctica: La Gestión de la Innovación en 8 pasos*. Pamplona. España. Gobierno de Navarra. [Consultado 20 octubre 2016]. <https://www.google.com.mx/#q=Gu%C3%ADa+pr%C3%A1ctica:+La+Gesti%C3%B3n+de+la+Innovacion%3%B3n+en+8+pasos>
- 6.- González, H. A. (2000). *La Innovación: Un factor clave para la competitividad de las Empresas*. Madrid, España: Dirección General de Investigación. Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid. [Consultado 20 octubre 2016]. <https://www.google.com.mx/#q=La+Innovacion%3%B3n:+Un+factor+clave+para+la+competitividad+de+las+Empresas>

### 11.2. Lectura recomendada

- 7.- CEGESTI. (1999). *Manual para implantar el ecodiseño en Centroamérica/Cegesti*. Marcel Crul & Jan Carel Diehl. San José, Costa Rica. [Consultado 06 abril 2016]. Disponible en: <http://docplayer.es/9397773-Manual-para-la-implementacion-de-ecodiseno.html>
- 8.- IHOBE (2000). *Manual práctico de ecodiseño. Operativa de implantación en 7 pasos*. Gobierno Vasco, España. [Consultado 06 abril 2016]. Disponible en:

<http://www.ihobe.eus/Publicaciones/ficha.aspx?IdMenu=750e07f4-11a4-40da-840c-0590b91bc032&Cod=414a18ef-dd57-4b40-8746-407d517f7bda&Idioma=es-ES&Tipo=>

9.- InEDIC Ecodesign Manual (2011). Developed within the EU Project InEDIC – *Innovation and Ecodesign in the Ceramic Industry*. Rocha, C. et al. European Commission. [Consultado 06 abril 2016]. Disponible en: <http://docplayer.es/9398001-Manual-de-ecodiseno-inedic-pagina-1.html>