

### 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Industrias Forestales
<b>Clave de la asignatura:</b>	FOD-1021
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	2-3-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Forestal

### 2. Presentación

#### Caracterización de la asignatura

La materia de industrias forestales aporta al perfil del estudiante los procesos de identificación, transformación y comercialización de los productos forestales para generar valor agregado y analiza la legislación para el establecimiento de espacios de transformación de la madera.

La industria mexicana dedicada a la transformación de productos forestales, aunque obsoleta, está inmersa en esquemas de globalización. Esto representa un reto y a su vez una oportunidad para mejorar la industria de transformación de productos forestales.

Dentro del plan de estudios de la carrera de ingeniería forestal, se incluyen temas selectos de industrias forestales para que el estudiante cuente con elementos básicos de manufactura de productos industriales forestales en sus diferentes ramas. Esta asignatura permite al estudiante relacionar la teoría con la práctica y lograr una visión más amplia sobre la manufactura de productos forestales industriales e incidir en la mejora de la industria forestal del país.

De manera paralela esta asignatura permitirá al estudiante aprender a resolver problemas que se le presenten en la vida profesional, así como hacer uso de la planeación, el control y la administración de empresas industriales forestales.

#### Intención didáctica

Esta asignatura permite al alumno introducirse al dominio de los procesos de transformación de productos forestales organizándose en cinco temas:

En el primer tema se analiza la problemática y situación de la industria forestal en el ámbito nacional e internacional.

En el segundo tema, se revisan y se analizan los procesos de la industria del aserrio aplicados en México y se contrastan con los aplicados en países más avanzados. El estudiante a través de trabajo en equipo realiza un diagnóstico a nivel regional y propone alternativas de solución a los problemas encontrados.

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

En el siguiente tema se analizan los procesos de producción de tableros. En este tema, el alumno realiza un análisis sobre las etapas de abastecimiento de materia prima, desarrollo del proceso de transformación y maquinaria y equipo utilizado en el proceso.

El tema cuatro está enfocado a estudiar la forma de aprovechar productos secundarios provenientes de la industria del aserrio para lograr maximizar el aprovechamiento de la materia prima.

El último tema se enfoca a realizar estudios para valorar la calidad de los productos y realizar recomendaciones para mejorar el control de calidad de las industrias forestales.

A través del desarrollo de esta asignatura el alumno desarrollará la capacidad de análisis y síntesis de información, capacidad de organizar y planificar, habilidad para buscar y analizar información, capacidad de redacción, capacidad de expresión oral, capacidad para toma de decisiones y de manejo de softwares. Además, demostrará la capacidad de trabajar en equipo y de manera autónoma, así como de generar nueva información.

El papel del docente es implementar visitas a empresas forestales y solicitar el permiso para realizar los análisis y diagnósticos propuestos en los temas.

También el docente organiza equipo de trabajo para realizar los diferentes diagnósticos presentaciones y discusiones grupales sobre lecturas relacionadas al tema industrial.

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

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Roque del 26 al 30 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chiná, El Salto, Irapuato, La Sierra Norte de Puebla, La Zona Maya, La Zona Olmeca, San Miguel El Grande, Valle de Bravo, Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla y Zongolica.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 3 de noviembre al 19 de marzo de 2010.	Academias de la Licenciatura en Turismo de los Institutos Tecnológicos de: Valle de Morelia.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular de la Carrera de Ingeniería Forestal.

<p>Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes del 22 al 26 de marzo de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chiná, El Salto, Irapuato, La Sierra Norte de Puebla, La Zona Maya, La Zona Olmeca, San Miguel El Grande, Valle de Bravo, Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla y Zongólica.</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.</p>
<p>Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes del 24 al 27 de junio de 2013.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: El Salto, San Miguel El Grande, El Llano de Aguascalientes, Irapuato, La Zona Olmeca, Sierra Norte de Puebla, Valle de Morelia, Valle de Oaxaca, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla, Zongólica.</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Roque.</p>	<p>Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.</p>

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

<b>Competencia(s) específica(s) de la asignatura</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y analiza los procesos de la producción industrial primaria de la madera.</li> <li>• Identifica equipos tecnológicos de punta para la producción de bienes y servicios industriales forestales.</li> <li>• Aplica programas de aseguramiento de la calidad.</li> </ul>

#### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce los sistemas de abastecimiento forestal.</li> <li>• Domina las características y propiedades físicas de la madera.</li> <li>• Aplica la conversión de unidades del Sistema Internacional a Sistema Inglés y viceversa.</li> <li>• Cubica trocería, madera aserrada y madera trabajada.</li> <li>• Conoce los diferentes métodos y técnicas de secado de la madera.</li> <li>• Identifica los diferentes métodos y técnicas de preservación de la madera.</li> <li>• Aplica normas y estándares de calidad de la madera.</li> </ul>
--

**6. Temario**

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción	1.1.1. Antecedentes y tendencias internacionales, nacionales y regionales de la industria forestal 1.1.2. Principales productos forestales en el mercado internacional y nacional 1.1.3. Estadísticas e importancia socioeconómica de las industrias forestales de México
2	Industria del aserrio	2.1. Tipos de aserraderos 2.1.1. fijos 2.1.2. Portátiles 2.2. Diseño de aserraderos 2.2.1. Tamaño y capacidad 2.2.2. Instalación 2.3. Procesos de producción 2.3.1. Almacenamiento y manejo de trocería 2.3.2. Almacenamiento y manejo de madera aserradero 2.3.3. Proceso general de aserrio 2.4. Maquinaria y equipo 2.4.1. Descortezadora 2.4.2. Tipos de sierras 2.4.3. Torre principal de asierre 2.4.4. Reaserradora 2.4.5. Carro escuadra 2.4.6. Desorillador 2.4.7. Cabeceador y Trimmer 2.4.8. Transportadores 2.5. Clasificación de trocería 2.5.1. Por dimensiones 2.5.2. Por calidad 2.6. Clasificación de madera aserrada 2.6.1. Por dimensiones 2.6.2. Por calidad 2.7. Maquinaria y equipo complementario 2.7.1. Motosierras 2.7.2. Equipo para manejo de trocería 2.7.3. Equipo para transporte de madera aserrada, recortes, aserrín y otros 2.7.4. Equipo de mantenimiento 2.8. Diseños de elementos de corte

3	Industria del tablero	3.1. Proceso de producción de tableros aglomerados 3.1.1. Materia prima 3.1.2. Etapas del proceso 3.1.3. Maquinaria y equipo 3.2. Proceso de tablero contrachapado 3.2.1. materia prima 3.2.2. Etapas del proceso 3.2.3. Maquinaria y equipo 3.3. Tableros enlistonados 3.3.1. Materia prima 3.3.2. Etapas del proceso 3.3.3. Maquinaria y equipo
4	Industria de productos secundarios	4.1. Productos forestales secundarios 4.1.1. Elaboración de cajas de empaque clavadas y alambradas 4.1.2. Fabricación de tarimas 4.2. Residuos de aserrío 4.2.1. Producción de cabo para escoba 4.2.2. Componentes para caja de empaque
5	Aseguramiento de la Calidad	5.1. Fundamentos del aseguramiento de la calidad 5.2. Aplicación de las herramientas de la calidad 5.2.1. Manufactura Lean 5.2.2. Seis (Six)-Sigma 5.2.3. Ishikawa 5.3. Necesidad del aseguramiento de la calidad

**7. Actividades de aprendizaje de los temas**

1. Introducción	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evalúa la situación de la industria forestal en el ámbito nacional e internacional.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza y sintetiza información</li> <li>• Se expresa de manera oral y escrita en forma adecuada</li> <li>• Trabaja en equipo</li> <li>• Se desempeña de manera autónoma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulta diversas fuentes de información relacionadas a estadísticas de producción, situación financiera de las empresas forestales industriales, avances tecnológicos en el contexto internacional, nacional y regional.</li> <li>• Mediante mesas de trabajo, se discute el estado actual que guarda la industria forestal internacional y lo compara con la nacional y regional.</li> <li>• Elaborar un reporte sobre las conclusiones, producto de las mesas de</li> </ul>

	trabajo.
<b>2. Industria de aserrio y procesos de producción</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los tipos de aserraderos, sus características, procesos de producción y clasificación de productos.</li> <li>• Identifica la maquinaria y equipo complementario de los aserraderos de la región.</li> <li>• Aplica procedimientos de mantenimiento a equipo e instalaciones</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza y sintetiza información</li> <li>• Se expresa de manera oral en forma adecuada</li> <li>• Trabaja en equipo</li> <li>• Se desempeña de manera autónoma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar y documentar los tipos de aserraderos</li> <li>• Realizar visitas a los aserraderos de la región para conocer los procesos, maquinaria y equipo y productos transformados.</li> </ul>
<b>3. Industria del tablero</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los diferentes tipos de tableros, así como sus procesos de producción, la maquinaria y el equipo utilizado.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza y sintetiza información</li> <li>• Se expresa de manera oral y escrita en forma adecuada</li> <li>• Trabaja en equipo</li> <li>• Se desempeña de manera autónoma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investiga y documenta en forma escrita los diferentes tipos de tableros y sus características.</li> <li>• Realiza visitas a diferentes plantas industriales dedicadas a la fabricación de tableros aglomerados, contrachapados y enlistonados</li> <li>• Realiza y presenta de manera escrita y oral un reporte sobre lo aprendido en las visitas</li> </ul>
<b>4. Industria de productos secundarios</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasifica los diferentes tipos de subproductos provenientes del aserrio.</li> <li>• Diseña estrategias de aprovechamiento integral de los subproductos del aserrio</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza y sintetiza información</li> <li>• Se expresa de manera oral y escrita en</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investiga en diferentes fuentes de información la importancia de los subproductos del aserrio como son los cuadrados para fabricación de escobas, cajas y tarimas.</li> <li>• Identifica los procesos de producción, la maquinaria y equipo utilizados mediante visitas a aserraderos o talleres que se dedican a la fabricación de cuadrados</li> </ul>

forma adecuada <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabaja en equipo</li> <li>• Se desempeña de manera autónoma</li> </ul>	para escoba, cajas y tarimas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora y presenta un reporte en forma escrita y oral.</li> </ul>
<b>5. Aseguramiento de la calidad</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
Específica(s): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementa los procedimientos para asegurar la calidad de los productos y de la administración.</li> </ul> Genéricas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza y sintetiza información</li> <li>• Se expresa de manera oral y escrita en forma adecuada</li> <li>• Trabaja en equipo</li> <li>• Se desempeña de manera autónoma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar diversas fuentes de información sobre las siete herramientas utilizadas en el control de la calidad</li> <li>• Investigar en las empresas las áreas de oportunidad en el aseguramiento de la calidad</li> <li>• Aplicar un programa de aseguramiento de la calidad</li> </ul>

**8. Práctica(s)**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión y análisis del manejo de patios de materia prima y producto terminado</li> <li>• Identificación de maquinaria y equipo que se utiliza en los procesos de aserrió</li> <li>• Elaboración de diagramas de flujo de patios y del proceso productivo</li> <li>• Estimación del coeficiente de transformación</li> <li>• Estudios de tiempos y movimientos</li> <li>• Clasificación de madera por clases</li> <li>• Análisis de los programas de aseguramiento de calidad y seguridad industrial</li> <li>• h) Revisión de los diferentes tipos de productos secundarios obtenidos de madera en rollo y los obtenidos de residuos del proceso de aserrió</li> </ul>
--

**9. Proyecto de asignatura**

<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fundamentación:</b> 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.</li> <li>• <b>Planeación:</b> con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.</li> <li>• <b>Ejecución:</b> 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</li> </ul>
---

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

- Reportes escritos
- Diseño de planos para instalaciones forestales
- Diseño de productos forestales
- Exposición de temas
- Reporte de las visitas a las empresas industriales

## 11. Fuentes de información

1. Carreón, R. F. 1990. Notas del curso de aserrio de la madera. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México
2. FAO.1993. Conservación de energía en las industrias mecánicas forestales. <http://fao.org/docrep/T069S/T0269S00.htm>
3. Jiménez, Ch. Gilberto. 1992. Aserraderos operación y mantenimiento. 3ª Ed, Mexico
4. Koch, Peter. 1964. Wood machining Proceses. The Ronald Press Company, New, York
5. Mage, CH. 1980. Manuales para la operación de equipo de fabricación de triplay. México
6. Martínez, S. G. 1988. Fabricación de triplay. Apuntes del curso de industrias forestales. CBTF No. 6. Cd. Hidalgo, Mich.
7. Sánchez, R. L. 1996. Técnicas de asierre. Programa FTP Internacional. Capacitación de Mandos Medios de Industrias Forestales. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Mex.
8. Muños-Acosta, Freddy. 2012. Determinación del módulo de elasticidad de Young en tableros contrachapados de madera de Eucalyptus nten s.pdf Revista Forestal Mesoamericana Kurú (Costa Rica) Vol 9, No. 23. [http://www.tec.ac.cr/sitios/Docencia/forestal/kuru/Documents/2012/Vol-9\(23\)-2012/3.%20Determinación%20del%20módulo%20elástico%20de%20Young%20en%20tableros%20contrachapados%20de%20madera%20de%20Eucalyptus%20niten s.pdf](http://www.tec.ac.cr/sitios/Docencia/forestal/kuru/Documents/2012/Vol-9(23)-2012/3.%20Determinación%20del%20módulo%20elástico%20de%20Young%20en%20tableros%20contrachapados%20de%20madera%20de%20Eucalyptus%20niten s.pdf)
9. Sánchez, R. L. 2004. La industria de la madera. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Mex.
10. Sánchez, R. L. 2005. Técnicas útiles para el producto forestal (clasificación, cubicación, distribución de productos, coeficientes y defectos) División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Mex.
11. Zamudio, S. E. 1986. Manual de industria forestal maderera. Cuadernos Universitarios. Serie Agronomía No. 10. Universidad Autonoma Chapingo, Chapingo, Mex.