

**1. Datos Generales de la Unidad de Aprendizaje**

Nombre de la Unidad de Aprendizaje	Clave	Semestre
BIOCOMBUSTIBLES	CAUAO4B	Séptimo

Carácter	Optativa	Tipo	Teórica
----------	----------	------	---------

Unidades de Aprendizaje antecedentes	Unidades de Aprendizaje consecuentes
Elementos de Biorefinación	

Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas por semana	Semanas por semestre	Total de horas por semestre	Valor en Créditos
3	0	3	16	48	3

Autores del programa		Fecha de elaboración		Fecha de aprobación en Consejo Técnico	
M.C. Luis Fernando Pintor Ibarra		25 de Enero de 2019		26 de Junio de 2019	
Revisores del programa		Fecha de revisión	Porcentaje de ajuste	Fecha de aprobación en Consejo Técnico	

**2. Presentación de la Unidad de Aprendizaje**

Justificación breve para contextualizar la UA	
Conoce los conceptos básicos de biocombustibles obtenidos de a partir de biomasa	
Propuesta didáctico-metodológica	
Presencial: Exposición de tema por parte del profesor Exposiciones por parte de los alumnos Análisis y discusión de artículos científicos	Virtual: Consultar en la biblioteca virtual de la UMSNH literatura relacionada con la unidad de aprendizaje.

**Descripción de actividades específicas en las que incorporará al menos dos de los tópicos de formación integral: identidad nicolaita, derechos humanos, responsabilidad social, transparencia, ética, cultura de la paz**

Realizar un taller sobre biocombustibles sólidos en el tianguis de la ciencia de la UMSNH y en eventos de difusión

### 3. Competencias a desarrollar

<b>Eje curricular</b>
Ciencias Aplicadas.
<b>Competencias genéricas</b>
Aplica los principios teóricos de las tecnologías tradicionales y emergentes para la transformación de recursos forestales, maderables y no maderables, con creatividad y responsabilidad social
Aplica los saberes profesionales y técnicos propios de su disciplina con responsabilidad social, visión humanista, ética y compromiso con el medio ambiente y la sustentabilidad
<b>Competencias específicas</b>
Elabora propuestas innovadoras de procesos de transformación física y química de productos forestales maderables y no maderables de manera sustentable y sostenible

### 4. Perfil académico del docente

<b>Grado académico:</b>	Licenciatura en Ingeniería en Tecnología de la Madera o en áreas a fin
<b>Experiencia:</b>	Docencia, investigación o industria en ciencias químicas de los materiales lignocelulosicos.

### 5. Temas y subtemas

<b>Temas</b>	<b>Subtemas</b>
1. Introducción	1.1. ¿Qué es la bioenergía? 1.2. Características de la bioenergía 1.3. Bondades de la bioenergía 1.4. Sustentabilidad de la bioenergía
2. Contexto internacional	2.1. El consumo mundial de energía 2.2. Escenarios mundiales de la bioenergía

3. Panorama en México	3.1. Uso actual 3.2. Potenciales
4. Materias primas	4.1. Biomasa forestal 4.2. Residuos de la industria forestal 4.3. No maderables
5. Composición de la biomasa	5.1. Estructural 5.2. Elemental 5.3. Aproximada
6. Aplicaciones de la bioenergía	6.1. Biocombustibles líquidos 6.1.1. Bioetanol 6.1.2. Biodiesel 6.1.3. Fermentación (etanol de la caña de azúcar 6.1.4. Tecnología de etanol y costos 6.2. Biocombustibles gaseosos 6.2.1. Biogás 6.2.2. Gas de síntesis 6.3. Biocombustibles sólidos 6.3.1. Carbón vegetal 6.3.2. Leña 6.3.3. Pelets 6.3.4. Briquetas 6.3.5. Análisis proximal 6.3.6. Humedad 6.3.7. Granulometría 6.3.8. Contenido de cenizas 6.3.9. Elementos inorgánicos 6.3.10. Materia volátil 6.3.11. Carbono fijo 6.3.12. Poder calorífico

7. Problemas y remedios de la biomasa	7.1. Problemas de incrustaciones, depósitos, escorias y corrosión 7.2. Aglomeración 7.3. Emisiones 7.4. Problemas de transporte 7.5. Problemas de marketing 7.6. Problemas de almacenamiento
8. Usos	8.1. Transporte 8.2. Calefacción 8.3. Electricidad 8.4. Comercial 8.5. Industrial

#### 6. Criterios de evaluación.

<b>CRITERIOS A EVALUAR</b> (se integrarán los formatos de rúbrica, de lista de cotejo, etc., que se requieran)	<b>PORCENTAJE</b>
Exposiciones	25
Exámenes	75
<b>Porcentaje final</b>	<b>100</b>

#### 7. Fuentes de información.

<b>Básica:</b>
<p>Francescato Valter E.A. y Zuccoli Bergomi L. (2012). Manual de combustibles de madera; producción, requisitos de calidad y comercialización. Asociación Española de Valorización Energética de la Biomasa</p> <p>García R. Pizarro C., Lavín A.G., Bueno J.L. (2012). Characterization os spanish biomass wastes for energy use. Bioresource Technology, 103; 249-258.</p> <p>García C.A., Riegelhaupt E., Ghilardi A., Skutsch M., Islas J., Manzini F. Masera O. (2015). Sustainable bioenergy options for Mexico: GHG mitigation and costs. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 43: 545-552.</p> <p>Masera Cerutti O., Coralli F., García Bustamante C., Riegelhaupt E., Arias Chalico T., Vega Gregg J., Díaz Jiménez R., Guerrero Pacheco G. y Cecotti L. (2011). La bioenergía en México situación actual y perspectivas. Cuadernos temáticos sobre bioenergía. Red Temática de bioenergía A. C.</p>

Ruiz A. H., Martínez A., Vermerris W. (2016). Bioenergy in México. Bioenergy Research, 9(4); 1981-1304.

Saidur R., Abdelaziz E.A., Demirbas A., Hossain M.S., Mekhilef S. (2011). A review on biomass as a fuel for boilers. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 15; 2262-2289.

**Complementaria:**