

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: INGENIERÍA DE LA BIOMASA**

**CLAVE:** E-INB-3

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante diseñará sistemas de producción de combustibles a través de procesos de transformación de la biomasa para contribuir al desarrollo sostenible.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Innovar proyectos energéticos a través del uso eficiente y sostenible de recursos naturales, para contribuir al desarrollo económico, social y ambiental de la región.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	8	6.56	Escolarizada	7	105

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I. Materias primas para la producción de biocombustibles.	3	5	8
II. Biocombustibles sólidos.	5	7	12
III. Biodiésel.	10	14	24
IV. Bioetanol.	14	22	36
V. Biogás.	10	15	25
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>63</b>	<b>105</b>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

<b>Funciones</b>	<b>Capacidades</b>	<b>Criterios de Desempeño</b>
Desarrollar proyectos de innovación y transferencia tecnológica a través de la generación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico, para contribuir con soluciones emergentes al sector energético.	Desarrollar proyectos de investigación a través de la generación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico, para impulsar soluciones de innovación en el sector energético.	<p>Elabora un documento científico que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Protocolo de investigación.</li> <li>- Método científico.</li> <li>- Desarrollo de prototipos.</li> <li>- Divulgación científica.</li> </ul>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Materias primas para la producción de biocombustibles.					
Propósito esperado	El estudiante evaluará el panorama general de la biomasa de primera, segunda y tercera generación, así como la legislación vigente, para el aprovechamiento de los recursos en la generación de biocombustibles.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	3	Horas del Saber Hacer	5	Horas Totales	8

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Panorama general de los biocombustibles.	Describir los tipos, características, así como las ventajas y desventajas del uso de diferentes tipos de biocombustibles sólidos, líquidos y gaseosos.	Evaluando el potencial de los diferentes tipos de biomasa en la obtención de energía.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno.
Políticas y legislación sobre el uso de los biocombustibles en México.	Enlistar las políticas y legislación aplicables al uso de los biocombustibles en México.	Documentar las políticas y la legislación aplicable al aprovechamiento de la biomasa.	Promover la responsabilidad y honestidad a través del desarrollo de actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva para realizar actividades de investigación.
Materias primas de primera, segunda y tercera generación para la producción de biocombustibles.	Explicar las características y similitudes entre materias primas de primera, segunda y tercera generación para la producción de biocombustibles.	Determinar las propiedades de la materia prima de primera, segunda y tercera generación en la producción de biocombustibles.	

### Proceso Enseñanza-Aprendizaje

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	x
Equipos colaborativos.	Equipo de cómputo.	Laboratorio / Taller	
Tareas de investigación.	Proyector de datos móviles.	Empresa	
Análisis de casos.	Pizarrón.		

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes analizan e interpretan la Ley de promoción y desarrollo de los bioenergéticos de México.  Los estudiantes identifican las materias primas aptas para la producción de biocombustibles sólidos, líquidos y gaseosos.	A partir de un estudio de caso realizar un informe que contenga:  - La identificación de las propiedades físicas de la biomasa y los biocombustibles.  - La comparación con los combustibles fósiles en cuanto a la cantidad de energía que se libera en una reacción de combustión.  - Resultados de la investigación de las legislaciones sobre bioenergéticos.	Lista de cotejo.  Estudios de caso.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II. Biocombustibles sólidos.					
Propósito esperado	El estudiante determinará las propiedades fisicoquímicas de la biomasa sólida y los procesos tecnológicos involucrados en la transformación de la biomasa sólida para la producción de bioenergía.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	5	Horas del Saber Hacer	7	Horas Totales	12

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Propiedades fisicoquímicas de la biomasa sólida.	Describir los elementos fisicoquímicos, como composición, estructura, ST, SV, humedad, presentes de la biomasa sólida.	Determinar las características y propiedades fisicoquímicas de la biomasa sólida.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno.
Procesos de transformación de la biomasa sólida para la producción de energía.	Describir los procesos de transformación de la biomasa sólida por conversión termoquímica como pirólisis, gasificación y licuefacción para la generación de energía.	Evaluar los procesos de transformación de la biomasa sólida en la producción de bioenergía.	Promover la responsabilidad y honestidad a través del desarrollo de actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva para realizar actividades de investigación.
Innovación y tecnologías de transformación de la biomasa sólida para la obtención de energía.	Identificar las tecnologías de transformación de la biomasa sólida a través del análisis de procesos de extracción líquida, métodos de pirólisis y sus variantes, así como de las tecnologías de gasificación (syn gas) en la obtención de energía.	Valorar e implementar mejoras en las tecnologías de transformación de la biomasa sólida en la producción de bioenergía.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	x
Prácticas en laboratorio.	Equipo de cómputo.	Laboratorio / Taller	x
Análisis de casos.	Proyector.	Empresa	
Simulación.	Pizarrón. Equipos de laboratorio. Calculadora.		

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>Los estudiantes identifican las materias primas adecuadas para la producción de combustibles sólidos.</p> <p>Los estudiantes realizan la caracterización fisicoquímica de la biomasa para la producción de energía.</p>	<p>A partir de prácticas en el laboratorio, redactar un informe técnico que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La caracterización fisicoquímica de la biomasa sólida y la determinación de sus propiedades.</li> <li>- La evaluación del potencial de diversas fuentes de biomasa para su transformación, a través de pirólisis, gasificación o licuefacción, de acuerdo con su abundancia y necesidades energéticas.</li> </ul>	Guía de observación. Rúbrica.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	III. Biodiésel.					
Propósito esperado	El estudiante determinará las propiedades fisicoquímicas de las diversas fuentes de biomasa oleaginosa y los procesos tecnológicos involucrados en su transformación de biomasa oleaginosa hasta la producción de biodiésel.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	14	Horas Totales	24

Temas	Saber	Saber Hacer	Ser y Convivir
	Dimensión Conceptual	Dimensión Actuacional	Dimensión Socioafectiva
Propiedades fisicoquímicas de la biomasa para la obtención de biodiésel.	Identificar los componentes bioquímicos en la biomasa oleaginosa como lo son: ácidos grasos, triglicéridos, además de la determinación de sus propiedades a través de la medición del índice de yodo, índice de acidez, índice de saponificación, índice de peróxido.	Determinar las propiedades fisicoquímicas de la biomasa oleaginosa como criterio para determinar la calidad de un aceite en la obtención de biodiesel.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno.  Promover la responsabilidad y honestidad a través del desarrollo de actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva para realizar actividades de investigación.
Producción de biodiésel.	Describir la reacción de transesterificación homogénea y no homogénea, así como las variantes bioquímicas y no catalizadas, y su relación con el efecto de la modificación de factores como la agitación, relación metanol / aceite, temperatura en el rendimiento durante los procesos de transformación en la obtención de biodiésel.	Evaluar los procesos de transformación de la biomasa oleaginosa a través de una transesterificación homogénea y heterogénea.  Determinar la viabilidad del uso de diferentes materias primas en la producción de biodiésel.	
Diseño de reactores para la producción de biodiésel.	Describir el proceso de dimensionado de un reactor químico a partir de una	Diseñar y construir reactores en lote para la transesterificación.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	geometría estándar y su escalamiento.	Determinar el consumo de potencia asociado a la operación y obtención de biodiesel.	
--	---------------------------------------	---	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	x
Prácticas en laboratorio.  Análisis de casos.  Simulación.	Equipo de cómputo. Proyector.  Pizarrón.  Equipos de laboratorio.  Software de simulación.  Calculadora.	Laboratorio / Taller	x
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican las materias primas adecuadas para la producción de biodiésel.  Los estudiantes comprenden los métodos de extracción y refinación de grasas y aceites.  Los estudiantes realizan la caracterización fisicoquímica de grasas y aceites para la producción de biodiésel.  Los estudiantes diseñan y construyen un reactor para la producción de biodiésel a pequeña escala.  Los estudiantes determinan e interpretan los parámetros de calidad del biodiésel aplicando la norma	A partir de prácticas en el laboratorio, realizar un informe técnico detallado que incluya:  - La identificación de la diferencia entre los tipos de materia prima para la obtención de biodiésel y su clasificación.  - Los experimentos para determinar las características fisicoquímicas de los aceites y grasas.  - Los resultados de la experimentación.  - La descripción del proceso de	Guía de observación.  Rúbrica.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

ASTM D-975.	transesterificación y la determinación del rendimiento de la catálisis homogénea. - El diseño y construcción de una planta para la producción de biodiésel a escala.	
-------------	---	--

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	IV. Bioetanol.					
Propósito esperado	El estudiante determinará las propiedades fisicoquímicas de las diversas fuentes de biomasa lignocelulósica y los procesos tecnológicos involucrados en la transformación de biomasa lignocelulósica para la producción y obtención de bioetanol.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	14	Horas del Saber Hacer	22	Horas Totales	36

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva	
Propiedades fisicoquímicas de la biomasa para la obtención de bioetanol.	Identificar los componentes bioquímicos en la biomasa de primera y segunda generación en cantidad de lignina, celulosa, hemicelulosa o almidón, así como los métodos fisicoquímicos tanto químicos, térmicos y termoquímicos para la obtención de azúcares y los métodos de cuantificación en la obtención de bioetanol.	Determinar las propiedades fisicoquímicas de la biomasa celulósica y lignocelulósica.  Determinar la calidad de un sustrato en la obtención de bioetanol.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno.	Promover la responsabilidad y honestidad a través del desarrollo de actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva para realizar actividades de investigación.
Producción de bioetanol.	Describir la reacción bioquímica y cinética de transformación de azúcares a etanol a través del uso de microorganismos especializados y la evaluación de factores que limitan el rendimiento.	Evaluar los procesos de transformación de la biomasa celulósica y lignocelulósica a través de reacciones de hidrólisis termoquímica.  Determinar la viabilidad del uso de diferentes materias primas en la producción de bioetanol.		
Diseño de biorreactores	Describir el proceso de dimensionado de	Diseñar y construir reactores en		

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

para producción de bioetanol.	un reactor bioquímico operado (batch, fed batch y CSTR) en la obtención de bioetanol y su proceso de refinación para la obtención de etanol anhidro.	lote, lote alimentado y en continuo para la obtención bioquímica de bioetanol.  Determinar el consumo de potencia asociado a la operación y obtención de bioetanol.	
-------------------------------	--	---	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	x
Prácticas en laboratorio.	Equipo de cómputo.	Laboratorio / Taller	x
Análisis de casos.	Proyector.	Empresa	
Simulación.	Pizarrón.  Equipos de laboratorio.  Software de simulación.  Calculadora.		

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican la importancia de la producción de etanol a través del aprovechamiento de sustratos de primera y segunda generación.	A partir de prácticas en el laboratorio, realizar un informe técnico detallado que incluya:	Guía de observación.  Rúbrica.
Los estudiantes determinan las ventajas y desventajas de los sustratos de primera y segunda generación.	- La diferencia entre los tipos de materia prima para la obtención de azúcares fermentables y su clasificación.	
Los estudiantes identifican los principales componentes de la biomasa de primera y segunda	- Los experimentos realizados para la	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

<p>generación.</p> <p>Los estudiantes identifican los tratamientos y pretratamientos necesarios para la obtención de azúcares fermentables.</p> <p>Los estudiantes identifican los métodos de cuantificación y detección de azúcares.</p> <p>Los estudiantes evalúan las rutas de producción de etanol a partir de la fisiología del microorganismo y su capacidad metabólica.</p> <p>Los estudiantes determinan los parámetros cinéticos que rigen la producción de etanol.</p> <p>Los estudiantes proponen un modelo de balance de materia en un reactor para la producción de etanol, en función de los tiempos de reacción.</p> <p>Los estudiantes determinan los métodos de operación más adecuados del reactor.</p>	<p>obtención de azúcares fermentables por hidrólisis química.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El proceso de fermentación bioquímica y la determinación de los parámetros cinéticos de la fermentación alcohólica.</li> <li>- El diseño y construcción de una planta para la producción de alcohol anhidro.</li> </ul>	
---	--	--

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	V. Biogás					
Propósito esperado	El estudiante determinará las propiedades fisicoquímicas de las diversas fuentes de biomasa residual y los procesos tecnológicos involucrados en la transformación de biomasa residual para la producción y obtención de biogás.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Propiedades fisicoquímicas de la biomasa para la producción de biogás.	Identificar los componentes bioquímicos en la biomasa de segunda generación en cantidad de lignina, celulosa, hemicelulosa, proteínas, ácidos grasos, así como los métodos fisicoquímicos como PBM, ST, SV, C:N, pH que permitan determinar la calidad de las materias primas y evaluar el potencial para la generación de biogás.	Determinar las propiedades fisicoquímicas de la biomasa celulósica y lignocelulósica.  Determinar la calidad de un sustrato para la producción de biogás.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno.  Promover la responsabilidad y honestidad a través del desarrollo de actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva para realizar actividades de investigación.
Producción de biogás.	Describir la reacción bioquímica y cinética de transformación de sustratos a biogás por digestión anaerobia.	Evaluar los procesos de transformación de la biomasa celulósica y lignocelulósica a través de la digestión anaerobia.  Determinar la viabilidad del uso de diferentes materias primas en la producción de biogás.	
Diseño de biodigestores.	Describir el proceso de dimensionado de un reactor bioquímico operado (batch,	Diseñar y construir reactores en lote, lote alimentado y en continuo	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	fed batch y CSTR) en la obtención de biogás y su aplicación en la obtención de energía.	para la obtención bioquímica de biogás.	
--	---	---	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	x
Prácticas en laboratorio.	Equipo de cómputo. Proyector.	Laboratorio / Taller	x
Análisis de casos.	Pizarrón.	Empresa	
Simulación.	Equipos de laboratorio. Calculadora.		

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>Los estudiantes comprenden la importancia del biogás como una fuente de energía alternativa, así como las fuentes de sustrato y los tratamientos y pretratamientos requeridos para obtener biogás.</p> <p>Los estudiantes identifican las rutas metabólicas y el proceso bioquímico de producción de biogás, así como los factores que se pueden evaluar para mejorar el rendimiento y la producción de biogás.</p> <p>Los estudiantes diseñan un biodigestor a partir de los cálculos de la materia prima para evaluar los rendimientos, así como establecer el mejor diseño de construcción de acuerdo con las necesidades de producción, a través de la consideración de los factores</p>	<p>A partir de prácticas en el laboratorio, realizar un informe técnico detallado que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La diferencia entre los tipos de materia prima para la obtención de biogás por digestión anaeróbica.</li> <li>- El potencial bioquímico de un sustrato para la obtención de biogás, así como su caracterización bioquímica.</li> <li>- El proceso de digestión anaerobia y la determinación de los parámetros cinéticos, ajustándose al modelo cinético de Gompertz.</li> </ul>	Guía de observación. Rúbrica.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

que afectan el proceso.	- El diseño y construcción de un biodigestor tubular y vertical de uso rural y la evaluación de su producción de biogás.	
-------------------------	--	--

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
<p>Preferentemente, un título en Licenciatura en Ingeniería en Energía, Ingeniería Química, Ingeniería en Biotecnología, Ingeniería Ambiental o áreas afines. Posgrado en biocombustibles, en bioenergía, en energía y medio ambiente, o áreas afines.</p> <p>Preferentemente con conocimientos en termodinámica, mecánica de fluidos y transferencia de calor, química y biotecnología. Conocimiento de aplicaciones prácticas en áreas como energía, procesos químicos, diseño de sistemas térmicos, entre otros.</p>	<p>Preferentemente con cursos, diplomados o certificaciones en métodos de enseñanza, didáctica o pedagogía, especialmente en ciencias de la ingeniería o áreas técnicas.</p> <p>Preferentemente con experiencia previa como docente en instituciones de educación superior o programas de formación profesional.</p> <p>Habilidades de comunicación efectiva y capacidad para explicar conceptos complejos de manera accesible para los estudiantes.</p> <p>Conocimiento de técnicas de evaluación y retroalimentación para medir el progreso de los estudiantes y mejorar la experiencia educativa.</p>	<p>Preferentemente con experiencia en el diseño, análisis o investigación de sistemas de energía, procesos térmicos o equipos de transferencia de calor, procesos químicos y bioquímicos.</p> <p>Preferentemente con experiencia en la aplicación práctica de principios de termodinámica y transferencia de calor, procesos químicos en entornos industriales o de investigación.</p> <p>Preferentemente con experiencia en proyectos de investigación, desarrollo o implementación de nuevas tecnologías relacionadas con la energía y bioenergía.</p>

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Jan C. J., N. Palmeri, Stefano Cavallaro.	2010	<i>Biodiesel science and technology from soil to oil</i>	USA	Woodhead Publishing Series in Energy	978-1845695910
Lasse Rosendahl	2013	<i>Biomass combustion science, technology and engineering</i>	Inglaterra	Woodhead Publishing series in energy	978-0-85709-131-4
Ackmez Mudhoo	2012	<i>Biogas Production Pretreatment Methods in Anaerobic Digestion</i>	Canadá	Wiley	978-1-118-40407-2
Meisam Tabatabaei, M.; Hossein Ghanavati.	2018	<i>Biogas Fundamentals, Process, and Operation.</i>	Irán	Springer International Publishing AG	978-3319773346
Graeme M. Walker	2010	<i>Bioethanol: Science And Technology of fuel alcohol.</i>	Scotland	University of Albertay	978-607-15-0307-7

Referencias digitales				
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo	
Secretaría de Energía	07/06/2024	<i>Marco jurídico de los bioenergéticos</i>	<a href="https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/599692/03-presentac1.pdf">https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/599692/03-presentac1.pdf</a>	
Diario Oficial de la Federación	07/06/2024	<i>Lineamientos por los que se establecen las especificaciones de calidad y características para etanol anhidro (bioetanol), biodiésel y bioturbosina puros.</i>	<a href="https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5541659&amp;fecha=22/10/2018#gsc.tab=0">https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5541659&amp;fecha=22/10/2018#gsc.tab=0</a>	
Diario Oficial de la Federación	07/06/2024	<i>Ley de promoción y desarrollo de los bioenergéticos</i>	<a href="https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LPDB.pdf">https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LPDB.pdf</a>	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Diario Oficial de la Federación	07/06/2024	<i>Acuerdo por el que se emiten los lineamientos para el otorgamiento de permisos para la producción, el almacenamiento, el transporte y la comercialización de bioenergéticos del tipo etanol anhidro y biodiésel.</i>	<a href="https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5119506">https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5119506</a>
Suprema Corte de Justicia de la Nación	07/06/2024	<i>Ley de promoción y desarrollo de los bioenergéticos</i>	<a href="https://legislacion.scjn.gob.mx/Buscador/Paginas/wfProcesoLegislativoCompleto.aspx?q=Y+n2DS/TTqRhSVU2qmdsvh94cYjs7a9MiT+SvAHIqmUpOU5t+bE9XA6vfaN4jREC6A4CwEKzrf+jfoyTil9wFw==">https://legislacion.scjn.gob.mx/Buscador/Paginas/wfProcesoLegislativoCompleto.aspx?q=Y+n2DS/TTqRhSVU2qmdsvh94cYjs7a9MiT+SvAHIqmUpOU5t+bE9XA6vfaN4jREC6A4CwEKzrf+jfoyTil9wFw==</a>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	