

Título:	Principios básicos de la generación, manejo y uso del biogás		
Objetivo General:	El cursante aprenderá los principios básicos de la generación de biogás, como se catalogan los distintos tipos de reactores en las plantas de biogás y como cuantificar el biogás en rellenos sanitarios y la aplicación de tratamientos electroquímicos de los lixiviados que se generan. La caracterización de los sustratos que alimentan la planta y la estimación de la cantidad de biogás a través de un ejemplo de estudio en eudiómetros de pruebas de potencial de biogás. La conformación de los elementos de una planta de biogás a través de los trenes de tratamiento que la integran, así como los productos que se obtienen de una planta de biogás.	Año de elaboración:	2024
Instructor /es:	Ing. Arnulfo Terán López, Dra. Linda Victoria González Gutiérrez, Mtro. José Alfredo Ramírez Guerrero, Mtro. Carlos Hernández Benítez	Total de horas:	12
Tema dirigido a:	Personas que manejan proyectos de generación de biogás y su uso.	Número de Sesiones:	3
Alcance:	Transmitir conocimientos básicos para que el cursante asimile los conceptos del uso y generación biogás, así como los procesos empleados a escala industrial, que le permitan atender necesidades en el ámbito profesional.		
Nivel o conocimiento deseado del participante:	Licenciatura / Ingeniería	Horas por Sesión:	4
		*Año de revisión	2025 vigente 2025-2026 <i>(Llenado solo por Educación Continua)</i>

SESIÓN NÚMERO 1

HORA	TEMAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES	CITA BIBLIOGRÁFICA	
08:45	INICIO DE CAPACITACIÓN / BIENVENIDA				
09:00	1.- Definición y composición del biogás. 2.- Proceso de producción: fermentación anaerobia. 3.- Fuentes de materia prima para la generación de biogás	Entender los conceptos básicos involucrados en la temática de biogás	Se realizará una presentación con los conceptos de la temática de biogás donde el cursante entienda y asimile las palabras clave de los principios del biogás	<p>Ellen MacArthur Foundation, Completing the Picture: How the Circular Economy Tackles Climate Change (2019) www.ellenmacarthurfoundation.org/publications; Dieter Deublein, Angelika Steinhäuser. BIOGAS FROM WASTE AND RENEWABLE RESOURCES. An Introduction. 2008. Wiley VCH Verlag GmbH, Weinheim, 1st release. ISBN: 978 3 527 31841 4. Metcalf & Eddy 2003. Wastewater engineering treatment and reuse. 4th edición. McGraw Hill Higher education. ISBN 0 07 112250 8 (edición internacional; Cinthia Elena Plascencia Rosales. Estudio de codigestión de residuos orgánicos agroindustriales para la producción y uso de biogás. Tesis Maestría en ciencias y Tecnología con especialidad en Ingeniería Ambiental. CIDETEQ, Junio 2014.; Laura Angélica Briseño Arciniega. Producción de biogás a través de la codigestión de residuos sólidos y semisólidos: hacia una planta centralizada de biogás para la generación de energía. Tesis maestría en Ciencia T Tecnología con especialidad en Ingeniería Ambiental. CIDETEQ, Junio 2017; Carrillo, Leonor. Energía de biomasa. 1 ed. S. S. Jujuy, 2004. ISBN 987 43 8679 7</p>	
10:00	4.- Factores que influyen en la generación y composición del biogás 5.- Principios de la co-digestión	Entender los parámetros que gobiernan el funcionamiento en la generación de biogás	Se realizará una presentación en donde se discutan los principios básicos de la co-digestion así como los factores que influyen en los procesos de biogás		
R E C E S O					
11:15	6.- Caracterización de los sustratos. 7.- Potencial de los sustratos para generar biogás, (Ejemplo de un estudio)	diferenciar entre los distintos sustratos y la capacidad que tiene cada uno de producir biogás	se le expondrá un caso de estudio		
12:00	8.- De Tipos de biodigestores: Por la temperatura, Por el tipo de Mezcla, Por el tipo de flujo	entender los diferentes tipos de digestores que pueden aplicarse a la producción de biogás	se realizará una presentación en donde el ponente explique la diferencia que existe en cada uno de estos tipos de reactor		
13:15	9.- Captación de biogás				
13:15	SESIÓN DE PREGUNTAS. FIN DE DÍA 1				

TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	<input checked="" type="checkbox"/> Expositiva (presentación verbal) <input type="checkbox"/> Lluvia de ideas <input type="checkbox"/> Role playing de una conducta o situación	<input type="checkbox"/> Interrogativa hacia un tema específico <input type="checkbox"/> Lectura comentada <input type="checkbox"/> Dinámica de grupos	<input type="checkbox"/> Discusión en pequeños grupos <input type="checkbox"/> Binas (discusión y conclusión en parejas) <input type="checkbox"/> Diálogo simultáneo	<input type="checkbox"/> Rejilla (subgrupos p/colecta datos) <input type="checkbox"/> Estudio de casos <input type="checkbox"/> Demostrativa
APOYOS DIDÁCTICOS	<input type="checkbox"/> Ayudas impresas o reproducciones Libro, manual, folleto, hojas, publicaciones. <input checked="" type="checkbox"/> Apoyos tecnológicos Computadora, cañón, micrófono, audio.	<input type="checkbox"/> Ayudas gráficas incidentales Dibujos, palabras, esquemas, rotafolios. <input type="checkbox"/> Apoyos auditivos Grabaciones en discos, en cintas magnéticas.	<input type="checkbox"/> Ayudas tridimensionales Objetos reales como equipo, herramienta, modelo, maqueta, entrenador, globo terráqueo. <input checked="" type="checkbox"/> Material proyectable Diapositivas, acetato, filmilla, películas de cine y en videotapes.	



**SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
DISEÑO Y DESARROLLO DEL CURSO**

Clave: F-1412
Página: 1 de 1
Publicación: 15/10/2024

Versión: 5

Título:	Principios básicos de la generación, manejo y uso del biogás		
Objetivo General:	El cursante aprenderá los principios básicos de la generación de biogás, como se catalogan los distintos tipos de reactores en las plantas de biogás y como cuantificar el biogás en rellenos sanitarios y la aplicación de tratamientos electroquímicos de los lixiviados que se generan. La caracterización de los sustratos que alimentan la planta y la estimación de la cantidad de biogás atreves de los trenes de tratamiento que la integran, así como los productos que se obtienen de una planta de biogás.	Año de elaboración:	2024
Instructor /es:	Ing. Arnulfo Terán López, Dra. Linda Victoria González Gutiérrez, Mtro. José Alfredo Ramírez Guerrero, Mtro. Carlos Hernández Benitez	Total de horas:	12
Tema dirigido a:	Personas que manejan proyectos de generación de biogás y su uso.	Número de Sesiones:	3
Alcance:	Transmitir conocimientos básicos para que el cursante asimile los conceptos del uso y generación biogás, así como los procesos empleados a escala industrial, que le permitan atender necesidades en el ámbito profesional	Hora por Sesión:	4
Nivel o conocimiento deseado del participante:	Licenciatura / Ingeniería	*Año de revisión <small>*(Llenado solo por Educación Continua)</small>	2025 vigente 2025-2026

SESIÓN NÚMERO 2

HORA	TEMAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES	CITA BIBLIOGRÁFICA
	INICIO DE CAPACITACIÓN			
	Medición estática, dinámica	El cursante aprenderá a identificar la importancia de la medición de flujo	el cursante entenderá cual es la diferencia entre esos dos tipos de mediciones a través de una presentación	
	Estimación de producción de biogás Modelo Mexicano de biogás	introducirse al Modelo Mexicano para estimación de basura	Se explicara un caso practico	
	Tratamiento de lixiviados rellenos sanitarios Físicoquímico : Coagulación floculación, Oxidación avanzada (Frentón Químico y H2O2/UV)	Entender la importancia de los distintos métodos electroquímicos de tratamiento de lixiviados	Se verán ejemplos de estos tratamientos	NOM 004 SEMARNAT 2002; Biogás de residuos agropecuarios en la Región de Los Ríos, INDAP Gobierno Regional Región de Los Ríos -(2017); Fuente: Digestión anaerobia de efluentes de fosas sépticas. Mendez et al. (2012); Fuente: Adaptado de Guía de Planificación de proyectos de Biogás en Chile. GIZ, Ministerio de Energía (2012); Guía de Planificación de proyectos de Biogás en Chile. GIZ, Ministerio de Energía (2012). Fuente: (Sara Pérez, Alejandra Martín Lucila Gelover. Fuente: Adaptado de International Journal of Membrane Science and Technology , (2015), Vol. 2, No.2
		R E C E S O		
	Tratamiento de lixiviados rellenos sanitarios ;Electroquímico: Electrocoagulación, Electro-oxidación	entender la aplicación de métodos electroquímicos para tratar lixiviados de RSU	se explicara los diferentes efectos y eficiencias que arrojan cada uno de estos métodos en el tratamiento de lixiviados	
	Proceso general de una planta de biogás criterios básicos: Balance de masa, tratamiento de biogás, Acondicionamiento de los lodos, Monitoreo de un digestor	entender los criterios para plantear un proyecto de biogás	se le explicara al cursante los criterios que deben considerarse en el diseño de una planta de biogás	
	SESIÓN DE PREGUNTAS. FIN DE DÍA 2			

TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	<input checked="" type="checkbox"/> Expositiva (presentación verbal) <input type="checkbox"/> Lluvia de ideas <input type="checkbox"/> Role playing de una conducta o situación	<input type="checkbox"/> Interrogativa hacia un tema específico <input type="checkbox"/> Lectura comentada <input type="checkbox"/> Dinámica de grupos	<input type="checkbox"/> Discusión en pequeños grupos <input type="checkbox"/> Binas (discusión y conclusión en parejas) <input type="checkbox"/> Diálogo simultáneo	<input type="checkbox"/> Rejilla (subgrupos p/colecta datos) <input checked="" type="checkbox"/> Estudio de casos <input type="checkbox"/> Demostrativa
APOYOS DIDÁCTICOS	<input checked="" type="checkbox"/> Ayudas impresas o reproducciones Libro, manual, folleto, hojas, publicaciones. <input checked="" type="checkbox"/> Apoyos tecnológicos Computadora, cañón, micrófono, audio.	<input type="checkbox"/> Ayudas gráficas incidentales Dibujos, palabras, esquemas, rotafolios. <input type="checkbox"/> Apoyos auditivos Grabaciones en discos, en cintas magnéticas.	<input type="checkbox"/> Ayudas tridimensionales Objetos reales como equipo, herramienta, modelo, maqueta, entrenador, globo terráqueo. <input type="checkbox"/> Material proyectable Diapositivas, acetato, filmina, películas de cine y en videotapes.	



**SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
DISEÑO Y DESARROLLO DEL CURSO**

Clave: F-1412
Página: 1 de 1
Publicación: 15/10/2024

Versión: 5

Título:	Principios básicos de la generación, manejo y uso del biogás		
Objetivo General:	El cursante aprenderá los principios básicos de la generación de biogás, como se catalogan los distintos tipos de reactores en las plantas de biogás y como cuantificar el biogás en rellenos sanitarios y la aplicación de tratamientos electroquímicos de los lixiviados que se generan. La caracterización de los sustratos que alimentan la planta y la estimación de la cantidad de biogás a través de un ejemplo de estudio en eudiómetros de pruebas de potencial de biogás. La conformación de los elementos de una planta de biogás a través de los trenes de tratamiento que la integran, así como los productos que se obtienen de una planta de biogás.	Año de elaboración:	ene 2025
		Total de horas:	12
Instructor /es:	Ing. Arnulfo Terán López, Dra. Linda Victoria González Gutiérrez, Mtro. José Alfredo Ramírez Guerrero, Mtro. Carlos Hernández Benítez	Número de Sesiones:	3
Tema dirigido a:	Personas que manejan proyectos de generación de biogás y su uso.	Hora por Sesión:	4
Alcance:	Transmitir conocimientos básicos para que el cursante asimile los conceptos del uso y generación de biogás, así como los procesos empleados a escala industrial, que le permitan atender necesidades en el ámbito profesional		
Nivel o conocimiento deseado del participante:	Licenciatura / Ingeniería	*Año de revisión <i>*(Llenado solo por Educación Continua)</i>	2025 vigente 2025-2026

SESIÓN NÚMERO 3

HORA	TEMAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES	CITA BIBLIOGRÁFICA
	INICIO DE CAPACITACIÓN			
	Componentes de una planta de biogás-. • Almacenamiento sustrato • Reactor • Tren de biogás • Tren de biofertilizantes • Sistema para el uso del biogás: generación de energía o biometano	El cursante identificara los elementos que componen una planta de biogás	ser realizara una presentación en donde se identifiquen los distintos componentes de una planta de biogás	Valorización de los residuos de alimentos para la producción de biometano y su uso en estaciones de servicios locales. Fichas sobre prácticas actuales de manipulación de biogás/biometano MANUAL DE BIOGÁS MINENERGIA / PNUD / FAO / GEF, ISBN 978-95-306892-0
	R E C E S O			
	Productos de una planta de biogás y sus usos: • Co generación eléctrica y térmica: uso en calderas, moto generadores eléctricos, micro turbinas de biogás • Biofertilizantes • Sustitución de combustibles • Uso en coches	El cursante entenderá e identificara los elementos que conforman los dispositivos que permiten convertir el biogás en energía y fertilizante, así como las aplicaciones mas comunes	Se realizara una presentación donde se explique a detalle el tipo de componente dentro de la planta de biogás	Valorización de los residuos de alimentos para la producción de biometano y su uso en estaciones de servicios locales
	SESIÓN DE PREGUNTAS. FIN DE DÍA 3			
TÉCNICAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	<input checked="" type="checkbox"/> Expositiva (presentación verbal) <input type="checkbox"/> Lluvia de ideas <input type="checkbox"/> Role playing de una conducta o situación	<input type="checkbox"/> Interrogativa hacia un tema específico <input type="checkbox"/> Lectura comentada <input type="checkbox"/> Dinámica de grupos	<input type="checkbox"/> Discusión en pequeños grupos <input type="checkbox"/> Binas (discusión y conclusión en parejas) <input type="checkbox"/> Diálogo simultáneo	<input type="checkbox"/> Rejilla (subgrupos p/collecta datos) <input type="checkbox"/> Estudio de casos <input type="checkbox"/> Demostrativa
APOYOS DIDÁCTICOS	<input type="checkbox"/> Ayudas Impresas o reproducciones Libro, manual, folleto, hojas, publicaciones. <input checked="" type="checkbox"/> Apoyos tecnológicos Computadora, cañón, microfono, audio.	<input type="checkbox"/> Ayudas gráficas Incidentales Dibujos, palabras, esquemas, rotafolios. <input type="checkbox"/> Apoyos auditivos Grabaciones en discos, en cintas magnéticas.	<input type="checkbox"/> Ayudas tridimensionales Objetos reales como equipo, herramienta, modelo, maqueta, entrenador, globo terráqueo. <input checked="" type="checkbox"/> Material proyectable Diapositivas, acetato, filmina, películas de cine y en videotapes.	