



Programa de la asignatura:

Tecnologías ambientales de residuos, suelos y energía

U3

Tecnologías de energía y sus
aplicaciones



DCSBA



TECNOLOGÍA
AMBIENTAL



Unidad 3. Tecnologías de energía y sus aplicaciones





Índice

Presentación de la Unidad	4
Propósitos de la unidad.....	5
Competencia específica	6
Actividades	6
3.1. Tecnologías de baja emisión.....	7
3.2. Tecnologías sin emisiones	13
Cierre de la Unidad	22
Para saber más.....	23
Fuentes de consulta.....	24
Bibliografía básica.....	24
Bibliografía complementaria.....	24
Fuentes electrónicas.....	25



Presentación de la Unidad

En esta unidad se presenta información relacionada a tecnologías de energía y sus aplicaciones, las cuales se dividen en dos ramas, que son las tecnologías de baja emisión y las tecnologías sin emisiones. Las primeras son aquellas en las que la emisión de gases de efecto invernadero son bajas, en comparación con aquellas que utilizan como fuente los recursos renovables, como el carbón. Respecto a, las tecnologías sin emisiones también son llamadas tecnologías limpias porque no contaminan el ambiente.

Asimismo, encontrarás información de ejemplos sobre tecnologías de bajo consumo en combustibles fósiles, tecnologías en bajo consumo de biodiesel, tecnologías para el uso de biogás. Por otro lado, también encontrarás información sobre las tecnologías generadoras de energía eólica, para la captura de energía solar y finalmente, tecnologías para generar energía, éstas son llamadas como tecnologías sin emisiones.



Propósitos de la unidad



Al término de esta unidad podrás:

1

Identificar las principales tecnologías de baja emisión y sin emisión.

2

Seleccionar la tecnología ambiental sin emisión y de baja emisión.

3

Delimitar una propuesta de remediación considerando las tecnologías sin emisión y de baja emisión.



Competencia específica



SER ▶

SABER ▶

CONOCER ▶

Selecciona una tecnología ambiental de energía, para delimitar una propuesta local de remediación a problemas de contaminación mediante el estudio de su clasificación.

Actividades

Las instrucciones de las actividades de aprendizaje, las podrás consultar en el espacio de *Avisos importantes*, toma en cuenta que para esta unidades se han generado actividades colaborativas, individuales, complementarias, autorreflexiones y la evidencia de aprendizaje.





3.1. Tecnologías de baja emisión

La respectiva preocupación pública, debido a los resultados negativos como son el calentamiento global, la deforestación o la contaminación han hecho que el hombre responda con herramientas a través de métodos que reintegren los impactos que dichas edificaciones puedan tener en la naturaleza. Una de estas herramientas son las tecnologías de baja emisión las cuales se basan en el desarrollo de procesos que tratan de evitar la contaminación en su mismo origen, **consulta** a Nerea Martín Estevez, Mónica Melón y Vega Pili Sánchez Albiz en el documento, *Depuración de emisiones atmosféricas industriales*, el cual contiene la importancia que tienen las acciones preventivas y correctoras, así como las técnicas de eliminación de gases contaminantes, las técnicas de captación de partículas, en que consiste el lecho fluido a presión y la depuración de los gases de chimenea, todos ellos funcionando de manera tal que ayuden a disminuir los problemas ambientales, y enfocadas básicamente a la producción de sistemas energéticos sumamente confiables eficientes y fáciles de usar, además que estén comprometidas con satisfacer las normas que regulan la calidad del aire agua y suelo.

Otra de las fuentes que ayudan a proteger el medio ambiente y a la salud pública, así como los recursos naturales del planeta, es la Agencia de Protección Medioambiental (Environmental Protection Agency-EPA) de los Estados Unidos, así como los organismos reguladores de la Unión Europea (UE) que dentro de sus propuestas esta la reducción de los contaminantes generados por los motores diésel como los óxidos de nitrógeno (NOX), los hidrocarburos (HC) y los materiales particulados (MP), (OMS, 2004).

Otra de las características que es importante mencionar de las tecnologías de baja emisión es que uno de sus objetivos es cumplir las normas de emisiones y reducir al mínimo el impacto sobre la calidad del aire.

Se puede afirmar entonces que las tecnologías de baja emisión deben de cumplir con normativas estrictas, que expliquen la reducción progresiva de las emisiones, contribuyendo con ello a acelerar el avance de estas normas de manera global disminuyendo así el impacto ambiental.



Dentro de estas medidas se encuentran acciones provisorias que mediante, la utilización de estas tecnologías y la planificación eficiente se contribuye de igual manera a lograr un mundo más limpio. Por ello se afirma que las tecnologías de baja emisión están destinadas al desarrollo de procesos que traten de evitar la contaminación en su mismo origen.

Dentro de las tecnologías de baja emisión se encuentran las de bajo consumo en combustibles fósiles, como la combustión en lecho fluido, utilizada particularmente en centrales eléctricas, este tipo de combustión se forma con los combustibles en pedazos donde el lecho fluidizado está formado básicamente por una masa de suspensión de partículas de combustible en pedazos (aproximadamente es cerca de un 2-3% del peso total del lecho está mezclado de cenizas, caliza, material adicional, siendo particularmente, el lecho el que sustenta al combustible sólido bombeando aire hacia arriba durante el proceso de la combustión, teniendo como resultado la formación de remolinos que ayudan a una mejor homogenización del gas y del comburente (Miguéz, 2002).



En el siguiente primer capítulo Introducción Planteamiento Medioambiental del documento *Centrales Térmicas. Sistemas de Combustión en Lecho Fluido* realizado por Ismael Prieto, podrás **consultar** acerca de la descripción del sistema de combustión en lecho fluido, sus tipos y sus características, así como la forma en que este tipo de tecnología disminuye la generación de contaminantes hacia la atmósfera. Podrás apreciar también su eficiencia y sus ventajas destacando cómo se reduce la emisión de contaminantes, siendo así una tecnología de baja consumo en combustibles fósiles y baja emisión. Este documento lo podrás revisar en la carpeta *Material de estudio*.

De igual manera en las tecnologías de baja emisión, se encuentran las tecnologías en bajo consumo de biodiesel, éste es un combustible diésel renovable que es producido a partir de aceites esterificados de plantas. Su importancia radica en que puede ser utilizado en todos los tipos de operaciones, es además, fácil de manejar,



está disponible en gran cantidad de volúmenes comerciales, y es un biocombustible idóneo para las aplicaciones de tecnologías.

Las tecnologías en bajo consumo de biodiesel, son técnicas que permiten diseñar a partir de materias primas renovables, combustibles líquidos no contaminantes con características biodegradables, facilitando la adaptación al ambiente, influyendo significativamente en el progreso social y económico, **revisa** el séptimo capítulo del documento *Estado del arte de las tecnologías de producción de biodiesel*, emitido por la Corporación para el desarrollo industrial de la Biotecnología y producción limpia CORPODIB de Bogotá, Colombia, explica cómo funciona el biodiesel dándonos una breve reseña histórica, así como sus principales ventajas, y las tecnologías del procesamiento que puede tener el biodiesel, como tecnología de baja emisión.



Asimismo, **consulta** en el documento *Biodiesel* de la Comisión Nacional para el Ahorro de energía en el transporte describe las características o propiedades que posee, la cantidad que se produce a nivel mundial dando un referente de la importancia de éste como medida que puede mitigar el impacto al ambiente fincando con ello un desarrollo sustentable que mitigue los gases que producen el efecto invernadero. También podrás encontrar el proceso de fabricación que explica la producción de biodiesel mediante la transesterificación de un éster que sucede al combinar el aceite. Normalmente el biodiesel es obtenido de grasas o cultivos de tipo de las oleaginosas, siendo fácil su obtención, así como las normas de calidad que estableció la Comisión nacional para la acreditación de productores y comercializadores de biodiesel citado en este mismo documento y lo podrás encontrar en la carpeta *Material de estudio*.



En el documento *Aprovechamiento de Biogás para la Generación de Energía Eléctrica en el Sector Agropecuario*, **revisa** en su tercer capítulo llamado *Descripción de la Tecnología* publicado por SAGARPA se define el concepto de biogás, sus principales características y cómo se produce. Asimismo, se describe una de las tecnologías que se utilizan para el aprovechamiento del biogás, tomando en cuenta un caso de estudio real en donde se produce energía a base de esta tecnología y es aprovechada por las instalaciones de una granja. Este documento lo podrás revisar en la carpeta *Material de estudio*.

Estos tipos de tecnologías son apoyadas por SAGARPA Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y alimentación a través de Programas de producción sustentable de insumos para bioenergéticos y de desarrollo científico y tecnológico, que se sustentan por medio de fideicomisos, con el objetivo de que los desechos orgánicos a través de los cuales se logra la obtención del biodiesel que surgen de los procesos productivos del sector agropecuario, sean utilizados como fuentes de insumo, fomentando con ello el desarrollo rural, y haciendo que aumente la sustentabilidad y disminuya el impacto ambiental. Además de en qué el país existe una gran cantidad de desechos orgánicos, y con este tipo de tecnologías se puede utilizar para que estos desechos produzcan energía eléctrica y calórica.

Es así que se desarrollaría biocombustible a través de productos secundarios, favoreciendo la diversificación de distintas fuentes de energía y reutilizando los subproductos de las actividades agrícolas, asegurando con ello la promoción y sustentabilidad de la energía del país.



Si quieres profundizar más en este tema se te recomienda que **revises** el artículo *Derrames de petróleo en suelos y adaptación de pastos en el Activo Cinco Presidentes*, este documento explica las disposiciones técnicas para la quema y venteo de gas, así como informa sobre los registros y de la mayor cantidad de derrames de petróleo en suelos, lo cual ocasiona daños al pastizal y a la vegetación natural, en el estado de Tabasco, México. Esta situación demanda estudiar el efecto del petróleo en el suelo y buscar tecnologías alternativas para su recuperación. Siendo este uno de los objetivos de este estudio fueron evaluar el efecto del derrame de petróleo sobre las propiedades de cinco unidades de suelo y la producción de biomasa seca de tres pastos tropicales en suelos contaminados por dichos derrames, éste lo podrás **consultar** en la sección *Para saber más*.

A continuación se te presentan a manera de resumen las principales características de las tecnologías que revisaste en el desarrollo de este tema como por ejemplo sus aspectos técnicos, características de las instalaciones, sus unidades de medida y el tipo de energía que utilizan.

Tabla 1. Tecnologías limpias y sus características

Tecnologías Limpias	Aspectos Técnicos	Características de las instalaciones	Unidades de Medida	Tipo de energía que utilizan
Biogás	Se construyen a partir de recursos naturales un biodigestor para producir electricidad.	El biodigestor debe considerar un tanque para el almacenaje de la materia prima, sus dimensiones deben ser según las características de la comunidad	Kg/m ³	Energía producida por microorganismos anaerobios.



		que esté generando la materia prima.		
Biodiesel	Proviene de los bioalcoholes de los cultivos vegetales ricos en azúcares o bien de bioaceites derivados de diversos tipos de especies oleaginosas.	Reactores, columnas, bombas, intercambiadores para procesar los aceites dependiendo de la cantidad que se vaya a extraer.	Litros	Energía producida por aceites vegetales o grasas animales mediante procesos industriales de esterificación y transesterificación.
Lecho Fluido	Es una tecnología de baja emisión también llamada de bajo consumo en combustibles fósiles, en centrales eléctricas.	Tecnología de combustión usada en centrales eléctricas, en plantas que funcionan con calderas, las cuales dependen de la cantidad de combustible sólido a bombear.	m/s	El tipo de energía que se produce, la favorece el bombeo del aire, así como la combustión, estimulando la formación de remolinos que mezclan el gas y el combustible.



3.2. Tecnologías sin emisiones

Las tecnologías sin emisiones pueden ayudar a dar emisiones de gases muy diferentes en donde las magnitudes y los costos, puedan mitigar efectos negativos sobre el medio ambiente, protegiendo y mejorando los bosques, los suelos y las cuencas hidrográficas, reduciendo las emisiones e induciendo el cambio y la difusión de las nuevas tecnologías, lo que contribuye a objetivos más amplios de desarrollo sustentable. Es así que se hace importante conocer cuáles deben ser los costos al implementarlas.

Como ya ha mencionado anteriormente el poder adoptar estas tecnologías además de darnos beneficios económicos ayudaría a recuperar los ecosistemas, promoviendo la sostenibilidad de los recursos naturales, la explotación de energías renovables que por ende desencadena en tecnologías energéticas menos contaminantes. Ya que a la fecha las sociedades modernas han abusado del consumo energético haciendo necesario buscar marcos referenciales que autorregulan y sirvan de aliados incondicionales que permitan cumplir con el compromiso que se tiene para con el planeta.

En el documento referido por Elías Castells y Bordas Alsina, llamado *Energía, Agua, Medioambiente, Territorialidad y Sostenibilidad*, **consulta** en el primer capítulo *El modelo energético español*, éste explica la producción y almacenamiento de combustibles en España, así como los aspectos ambientales y demográficos relacionados con la energía, su sustentabilidad, impacto y las diversas modalidades de transporte, dando un marco de referencia de cómo se ahorra energía para llegar a una sostenibilidad energética. De igual forma, esta publicación explica las expectativas de las diversas fuentes de energías renovables, de cómo se valoran los residuos para convertirlos en combustible, a partir de biomasa y biogás, y sobre todo da un panorama global del desarrollo social ecológico y económico compatible para la sostenibilidad de los recursos naturales, intentando acercar al marco de estudio de la problemática energética, hacia los efectos que tiene la energía ante estos cambios globales que se han dado en el planeta, con una visión cósmica de la existencia del mismo.



Es así que esta nueva visión enfoca a esfuerzos para realizar una revisión crítica del impacto ambiental energético, producida por la explotación inadecuada de los recursos naturales que se han formado en el contexto de las sociedades globalizadas de este siglo. La exploración de la movilidad sin emisiones de CO₂, apuesta decididamente por las energías renovables, contemplando la producción limpia de los diferentes tipos de energías. Para ello deberás **consultar** el *Manual sobre Energías renovables y ahorro energético*, emitido por la Fundación Global Nature, en donde realizan una explicación detallada de la importancia de los biocombustibles de sus características y del desarrollo que puede tener en zonas rurales, de la misma manera presentan sugerencias para disminuir el consumo de gases que provocan los cambios climáticos como el efecto invernadero, fomentando con ello, el aumento de la calidad y esperanza de vida, así como el estímulo de la conciencia hacia una mejor educación ambiental. Este documento lo podrás encontrar en la carpeta *Material de estudio*.



En el artículo de CICEANA (2012) se menciona el tema *Tecnologías Limpias*. Publicado por CICEANA, que es el Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norte América, A.C. en este artículo **revisa** que estas tecnologías son aquellas consideradas como las que no generan emisiones, previniendo la contaminación del ambiente. Se describe en qué están basadas y el porqué de su importancia para la investigación.

Este documento lo podrás encontrar en la carpeta *Material de estudio*.



Ejemplos de estas tecnologías, los puedes encontrar en el documento *Tecnología para producir remolacha azucarera en el sur de Sonora*, en el que se aborda la manera de producir la remolacha que es una materia prima potencial para la obtención de bioetanol como fuente de energía sin emisiones, esto te dará un panorama de las diversas tecnologías sin emisiones que se están poniendo en práctica en el país. Este lo podrás encontrar en la carpeta *Material de estudio*.

Otra de las tecnologías importante de mencionar, es la energía eólica, la cual tiene una gran potencia. Consiste en la producción de electricidad a través del aire y del sol, aunque es necesario mencionar que está sometida a diferentes fluctuaciones naturales y su capacidad de almacenamiento es muy baja. Sus plantas de almacenamiento por bombeo sólo son capaces de almacenar energía a corto plazo.

La energía eólica está compuesta por generadores que son instalados en lugares estratégicos donde existen corrientes de viento considerables y sostenidas. Además, se puede comentar que la energía solar, tanto térmica como fotovoltaica, no es la única fuente renovable de generación eléctrica en casa, la oficina o en edificios públicos, tanto en entornos rurales como urbanos.

La energía eólica depende de la fuerza del viento y se implementa obviamente en lugares donde exista la viabilidad económica, además, es una fuente excelente a ser tomada en cuenta para aportar un caudal eléctrico a cualquier red eléctrica. Existe una gran variedad de instrumentos que posibilitan almacenar la fuerza del viento, entre ellos se encuentran una gran variedad de diseños de molinos de viento domésticos, aunque la mayoría de los modelos se asemejan a los grandes generadores eólicos propulsados por aspas que fabrican en Holanda y en España.



En el artículo publicado por CICEANA en el año 2012 En el documento de Alatorre Frenk, C. publicado en el 2009, llamado *Energías Renovables para el Desarrollo Sustentable en México*, consulta un fragmento del segundo capítulo *Las tecnologías*, en él se describe de manera general las características principales de la tecnología generadora de energía eólica, la situación actual en México y su potencial. Éste lo podrás consultar en la carpeta *Material de estudio*.

La energía eólica en el país apuesta a tener mayor fuerza dentro del campo de las tecnologías renovables, es un tipo de energía que cuida del ambiente, además de aprovechar los recursos que ofrece la naturaleza y sin duda alguna, es una respuesta favorable para los tópicos de contaminación.

Es así que Jaime González Velasco en su libro *Energías Renovables*, explica las necesidades energéticas que se requiere en estos tiempos, la conversión de energía y su eficiencia, así como los problemas originados por los abusos energéticos de la sociedad actual, dando posibles soluciones para mitigarlo, enfatizando el uso de energías renovables, en el segundo capítulo titulado *Aprovechamiento térmico de la energía solar* da una semblanza desde los conceptos básicos de energía hasta como aprovecharla, basándose principalmente en distintas fuentes diferentes a las convencionales, con el fin de superar o mitigar los problemas energéticos. Ya que de esta manera la eficiencia ecológica con respecto al flujo de energía, y con ayuda de las energías renovables puede ayudar en utilizar energías más viables y amigables con el ambiente.

Siendo ésta anterior otra de las tecnologías renovables que se puede encontrar, la energía eólica la cual en términos medios representa otro potencial como fuente de energía alternativa de tecnologías limpias y recursos renovables, para ello **revisa** en el libro de *Energías Renovables y Eficiencia Energética* publicado por el gobierno de Canarias en el 2008, en el quinto capítulo titulado *Energía eólica*, explica la aplicación de técnicas y procesos desde cómo se produce la energía del viento hasta cuales son las características para evaluar el potencial eólico de una zona, así como los costos y las partes que debe de tener un aerogenerador, todo ello con el propósito de crear una cultura autosustentable.



Por otro lado el proyecto Tech4cdm que se encarga de difundir las tecnologías de energías renovables y eficiencia energética, en el documento *La Energía Eólica en México* publicado en el 2009, en su capítulo tercero *Análisis del sector de la energía eólica*, se analiza el sector de la energía eólica en el mundo, así como la situación actual en México, en donde se mencionan las tasas anuales de crecimiento, los motivos por los que se ha decidido la implementación de esta tecnología y cuáles han sido los problemas que se han presentado durante su desarrollo. Así mismo la utilización de la energía cinética por medio de aspas o hélices que hacen girar un eje central que se encuentra conectado a un generador eléctrico produce electricidad a un costo muy bajo, siendo esta una de las tecnologías de mayor expansión en el mundo. En el país las estimaciones señalan que el potencial inicial en capacidad instalada de generación podría ser de 5000 W, además que en el país la intensidad del viento en varias regiones permite que los factores de planta de las centrales sean los más altos a nivel internacional. En Oaxaca se encuentra la central eólica de la ventosa. Éste lo podrás consultar en la carpeta *Material de estudio*.

Otro de los ejemplos de otras fuentes de energía proporcionadas por la propia naturaleza es el de la energía solar, la cual es una de las esperanzas que tiene la humanidad para el suministro de energía eléctrica y resulta uno de los más adecuados para controlar varios de los problemas de contaminación.



En el documento *Energías Renovables para el Desarrollo Sustentable en México*, de Alatorre Frenk, C. publicado en el 2009, **consulta** el segundo capítulo llamado *Las tecnologías* en el subtema *Radiación solar* para la generación de electricidad se describe de manera general las características principales de las tecnologías para la captura de energía solar, la situación actual en México y su potencial.

Éste lo podrás consultar en la carpeta *Material de estudio*.

De esta forma, puedes decir que si se adopta medidas correctivas para generalizar el concepto de tecnologías de baja emisión se estará protegiendo el ambiente y se estará anteponiendo al concepto de prevención, a través de medidas que se anticipen a la posible aparición del problema, es así, que las medidas a tomar tienen como función principal mejorar la eficiencia energética y la sustitución de combustibles, creando con ello ambientes amigables para la sociedad.

El país tiene una gran responsabilidad, la cual consiste en evaluar las ventajas que posee para avanzar a una política energética en función de las mismas. **Lee** el artículo *Desarrollo con bajas emisiones de carbono para México* del programa de estudio de países sobre el crecimiento con bajas emisiones de carbono ESMAP, podrás conocer el escenario para el desarrollo con bajas emisiones de carbono, así como las opciones de mitigación en el país y las posibles soluciones en una política ambientalmente amigable.



Otra de las energías viables para el ambiente las explica el libro *Energías Renovables: Impulso Político y Tecnológico para un México Sustentable* por el Dr. Sergio Romero-Hernández, Dr. Omar Romero Hernández Dr. Duncan Wood en el 2011, en este documento en el quinto capítulo llamado *Bioenergía, parte I: biomasa y biogás*, puedes leer la importancia que están teniendo los bioenergéticos como respuesta a los residuos procedentes de las plantas ya que estos a través de distintas transformaciones que implican la descomposición química o física pueden producir energía como la biomasa y transformarla en electricidad. Este documento lo podrás encontrar en la carpeta *Material de estudio*.



Haciéndose necesaria proponer una serie de opciones viables donde se planteen las expectativas viables de preservación de los recursos siendo esto parte del desarrollo sustentable y de la demanda de energía, así como del cambio de las condiciones ambientales, provocando con ello la búsqueda de otras tecnologías para generar energía que incentiven la producción o generación de bioenergéticos, tomando como materia prima ya sea de origen animal o vegetal, a los subproductos orgánicos de procesos mayormente agrícolas, para la obtención de biocombustibles, por ejemplo, para la obtención de Bioetanol, se emplea la caña de azúcar o el sorgo grano de yuca, del cual puedes leer en el documento publicado por la SAGARPA en colaboración con el INIFAP, llamado *Guía tecnológica del cultivo de sorgo dulce con potencial para producir etanol en Chiapas*, de los autores M. C. Manual Grajales Solís, Dr. Alfredo Zamarripa Colmenero, Dr. Moisés Alonso Báez y Dr. Noé Montes García, de la página 1 a la 46. Éste lo podrás consultar en la carpeta *Material de estudio*.



En la siguiente tesis, **consulta** la descripción de la construcción e identificación de un prototipo de un componente destilador, que contribuye al aprovechamiento de recursos renovables para la preservación del ambiente. Este corresponde al *Desarrollo de un prototipo de destilador solar para obtener bioetanol a partir de vino de mango* del autor Balcázar, Y., publicado en el 2008.

Con todo lo anterior puedes observar el adecuado manejo de los recursos naturales contiene, varios tipos de prácticas, que manejadas adecuadamente y en conjunto pueden llevar hacia un menor deterioro ambiental en el que se encuentra inmerso la conservación de cada uno de los recursos, encontrando dentro de estas opciones a las tecnologías de baja emisión.

Estas tecnologías cuyas fuentes son llamadas energías limpias no representan amenazas para el ambiente, debido a que varios de sus principios no generan residuos contaminantes o a que, aun generándolos, impactan de un modo más pequeño al medio ambiente.

Entre ellas pudiste revisar a los materiales orgánicos que en otras condiciones puede tomarse como desperdicio y con la tecnología requerida puede aprovecharse en distintas formas y obtener energía de estos compuestos orgánicos.

También encontraste que la electricidad puede generarse con distintos instrumentos como los aerogeneradores, los cuales transforman la energía cinética del viento en energía eléctrica, es así que las tecnologías de baja emisión y sin emisión son efectivas ya que resultan estrategias técnicas para manejar los ecosistemas que minimizan el costo y reducen el impacto ambiental entre ellas. Dentro de las ventajas más importantes a mencionar se encuentran a la regulación de emisiones, al ahorro de energía eléctrica entre otros.

A continuación, encontrarás una tabla comparativa que muestra las principales características y fundamentos de los distintos tipos de energía, en la que podrás visualizar claramente las ventajas, desventajas y su sustentabilidad con el ambiente.

Tabla 2. Tabla comparativa de tecnologías alternativas para generación de electricidad

Tipo de Energía	Ventajas	Desventajas	Características Generales
Hidráulica	Es renovable, poco contaminante, y con un alto poder de producción energética.	La infraestructura es costosa, afecta los cauces naturales.	Se puede aprovechar el agua, siendo la que más se emplea entre los tipos de energía.



Solar	Es inagotable, no contamina.	Es aleatoria, no puede ser almacenada, sus sistemas de captación son elevados	Tiene posibilidades de desarrollo.
		económicamente.	
Eólica	Es inagotable, no contamina, es económica.	Es discontinua, ya que el viento causa inconvenientes con la estructura.	Posibilidades de desarrollo en el futuro.
Combustibles Fósiles	Abastece a la mayoría de la población e industrias de energía.	Es contaminante.	Prever nuevas fuentes de combustible.
Biomasa para la formación de biodiesel.	Esta energía parte de la energía de la biomasa, siendo un gasóleo que se obtiene de los desechos como, aceites el sorgo y el maíz.	Es importante en la agroindustria.	Es menos costosa.



Cierre de la Unidad

En esta unidad consultaste la información sobre las tecnologías de baja emisión, dicha información te permitirá contar con un panorama amplio para la utilización de éstas y su análisis y desarrollo ante la situación actual sobre el ambiente que presenta el país. Así mismo se hizo énfasis en que el aprovechamiento de los recursos los cuales proporcionan beneficios que mejoran las condiciones de vida y reducen el impacto ambiental. Estos recursos pueden convertirse también en fuentes de desarrollo económico ayudando a lograr un equilibrio acorde con el planeta.

También conociste las distintas fuentes de energía alternativa que no contamina y que pueden formar parte del desarrollo sostenible reduciendo al mínimo los efectos negativos de la actividad humana, por ejemplo, la energía eólica, solar, hidráulica, biocombustibles, biomasa, hidroeléctricas, etc.

Así mismo revisaste las distintas alternativas que fomentan el desarrollo sostenible como las estrategias energéticas que promueve la SAGARPA a través de programas de apoyo al campo que incluyan el uso de materias primas orgánicas como el sorgo y la caña de azúcar para la producción de combustible y que sean de acceso a distintos niveles socioeconómicos, provocando efectos positivos en el desarrollo social humano y que desencadena en un estado de bienestar o equilibrio en conjunto para el planeta.

Es así que al comparar los distintos tipos de tecnologías puedes entender que cada una de ellas contribuye a la conservación y optimización de los recursos, con un objetivo común no afectar al ambiente.

Con esta unidad se da por terminado el estudio de la materia.

¡Sigue adelante!



Para saber más



Los autores Zavala, Gavi, Schroeder, Howard y otros, en el año 2005, publicaron un artículo llamado. *Derrames de petróleo en suelos y adaptación de pastos en el Activo Cinco Presidentes*. Tabasco, México. En el puedes observar el daño ocasionado a los suelos por el derrame de petróleo y la presentación de una alternativa para su rehabilitación. Para consultarlo **da** clic en la siguiente liga:

<http://www.redalyc.org/pdf/573/57323302.pdf>



Fuentes de consulta



Bibliografía básica

1. Alatorre Frenk, C. (2009). Las tecnologías. (Cap. 2). En Valle Pereña, J., Eckermann, A., Barzalobre, V. (Ed.), *Energías Renovables para el Desarrollo Sustentable en México*. (pp. 17-21). México: SENER; GTZ.
2. Alatorre Frenk, C. (2009). Las tecnologías. (Cap. 2). En Valle Pereña, J., Eckermann, A., Barzalobre, V. (Ed.), *Energías Renovables para el Desarrollo Sustentable en México*. (pp. 21- 31). México: SENER; GTZ.
3. OMS. (2004). *Guías para la calidad del agua potable*. (Tercera edición). China Sun Fung. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42187/9243545140-spa.pdf;sequence=1>
4. Prieto, I. (2010). Introducción Planteamiento Medioambiental. *Centrales Térmicas Sistemas de Combustión en Lecho Fluido*. (Cap. 1). En Prieto, I. (Ed.), *Centrales térmicas. Sistemas de combustión en lecho fluido*. (pp.1-17). España: Universidad de Oviedo.

Bibliografía complementaria

5. CONAE. (2007). *Biodiésel*. Dirección de Ahorro de Energía en el Transporte. (p.p. 1-12). México: CONAE.
6. Fundación Global Nature; Caja Madrid. (2010). *Manual sobre Energías renovables y ahorro de energía*. España: Fundación Global Nature; Casa Madrid.
<https://www.valledelguadalhorce.com/cambioclimatico3/ficheros/descargas/m anual energia ahorro.pdf>
7. ITESM (2007). *Taller Práctico sobre Energías Renovables*. [Diapositivas] <https://docplayer.es/11966498-Dr-adrian-fernandez-bremauntz-instituto-nacional-de-ecologia-taller-practico-sobre-energia-renovable-itesm-monterrey-n-l-18-de-octubre-de-2007.html>



8. Jiménez Olmos, R. M. (2007). *Energía Solar: Estado actual en México*, CONAE.
<https://docplayer.es/3286552-Energia-solar-estado-actual-en-mexico.html>
9. Llamas Terres, A. (2009). *Taller práctico sobre energía renovable*. INE. Segundo Taller de Energías Renovables.
<https://docplayer.es/15285676-li-taller-practico-sobre-energia-renovable.html>
10. Rita Feregrino, A. S. (2007). *Energía Eólica y la política energética mexicana*. México: Secretaría de energía.
<https://docplayer.es/9048686-Energia-eolica-y-la-politica-energetica-mexicana.html>
11. Romero Hernández, S., Romero Hernández O., Wood, D. (2011). Bioenergía, parte I: biomasa y biogás. (Cap. 5). En. Mata Sandoval, J. (Ed.), *Energías Renovables: Impulso político y tecnológico para un México sustentable*. (1ª. ed., p.p. 130-143). México: USAID; ITAM.
12. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2007). Descripción de la Tecnología. (Cap.3). En SAGARPA. (Ed.), *Aprovechamiento de Biogás para la Generación de Energía Eléctrica en el Sector Agropecuario*. (pp. 16-31). México: SAGARPA.

Fuentes electrónicas

13. Balcázar Suárez, Y. (2008). *Desarrollo de un prototipo de destilador solar para obtener bioetanol a partir de vino de mango*. Zamorano, Honduras.
<https://docplayer.es/2034054-Desarrollo-de-un-prototipo-de-destilador-solar-para-obtener-bioetanol-a-partir-de-vino-de-mango-mangifera-indica-l-yermy-esther-balcazar-suarez.html>
14. CICEANA. (2012). *Tecnologías Limpias*. México: CICEANA.
15. Elías Castells, X., Bordas Alsina, S. (2011). El modelo energético español. (Cap. 1). En Elías Castells, X., Bordas Alsina, S. (Ed.), *Energía, Agua, Medioambiente, Territorialidad y Sostenibilidad*. (1ª. ed., p.p. XIII- XVII; 3-12). España. <http://www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788499690094.pdf>
16. ESMAP. (2010). *Desarrollo con bajas emisiones de carbono para México*. Programa de estudios de países sobre el crecimiento con bajas emisiones de carbono. (pp. 1-13). México.
https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/desarrollo_con_bajas_emisiones_de_carbono_para_mexico.pdf
17. Grajales Solís, M., Zamarripa Colmenero, A., Alonso Báez, M. y Montes García, N. (2007). *Guía tecnológica del cultivo de sorgo dulce con potencial para producir etanol en Chiapas*. (pp. 1-42). México: SAGARPA.
18. Gobierno de Canarias. (2008). Energía eólica. (Cap. 5). En Gobierno de Canarias. (Ed.), *Energías Renovables y Eficiencia Energética*. (p.p. 81-95).



- <https://www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf>
19. González Velasco, J. (2009). Aprovechamiento térmico de la energía solar. (Cap. 2) En González Velasco, J. (Ed.), *Energías Renovables* (1ª. ed., p.p. 61-132). Barcelona, España: Reverte. https://books.google.es/books?id=bl6L8E_9t1kC&printsec=frontcover&dq=Energ%C3%ADas+renovables+Velasco&hl=es&sa=X&ei=0s3jVNCHNYWbyQS kp4K4DQ&ved=0CCsQ6AEwAA#v=onepage&q=Energ%C3%ADas%20renovables%20Velasco&f=false
 20. Martín Estevez, N., Melón Vega, M., Sánchez Albiz, P. (2000). *Depuración de emisiones atmosféricas industriales*. <https://docplayer.es/18910753-1-depuracion-de-emisiones-atmosfericas-industriales-nerea-martin-estevez-monica-melon-vega-pili-sanchez-albiz-16-de-mayo-del-2000.html>
 21. Miguéz Tabarés, J. (2002). *Procesos termoquímicos para la obtención de energía a partir de la fitomasa residual*. (Cap. 9). <https://docplayer.es/17321320-Capitulo-9-procesos-termoquimicos-para-la-obtencion-de-energia-a-partir-de-la-fitomasa-residual-combustion-gasificacion-pirolisis.html>
 22. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2007). *Tecnología para producir remolacha azucarera en el sur de Sonora*. (pp. 16-31). México: SAGARPA.
 23. SAGARPA. (2007). *Esquema tecnológico*. México: SAGARPA. <http://www.bioenergeticos.gob.mx/index.php/bioetanol/esquema-tecnologico.htmltecnologico.html>
 24. Tech4cdm (2009). Análisis del sector de la energía eólica. (Cap. 3.) En. Tech4cdm. (Ed.), *La Energía Eólica en México*, (pp. 15-24). México: Tech4cdm.