



CURRICULUM

**RESOR - Fuentes de Energía Renovable como
Oportunidad de Desarrollo en las Zonas Rurales**
(**Renewable Energy Sources**
as a Chance for Development for the
Rural Areas)

Elaborado por

Bursa Uludağ University & Gürsu Municipality

Mayo 2019



RESOR - Fuentes de Energía Renovable como Oportunidad de Desarrollo en las Zonas Rurales

Curriculum

Índice

1	GENERAL.....	1
2	CONTENIDO.....	2
2.1	Temas específicos.....	2
2.2	Resultados.....	2
2.3	Materiales de aprendizaje y lecturas.....	3
2.4	La organización del proceso educativo.....	3
2.5	Evaluación del material educativo.....	3
3	MÓDULOS.....	4
3.1	MÓDULO 0: INTRODUCCIÓN.....	4
3.1.1	General.....	4
3.1.2	Temas específicos.....	4
3.1.3	Resumen.....	4
3.1.4	Resultados.....	5
3.1.5	Conceptos.....	5
3.1.6	Preguntas claves.....	5
3.1.7	Ideas claves.....	5
3.1.8	Vocabulario.....	6
3.1.9	Recursos y enlaces.....	6
3.1.10	Preguntas para la autoevaluación.....	6
3.2	MÓDULO 1: MÓDULO DE ENERGÍA DE BIOMASA.....	7
3.2.1	General.....	7
3.2.2	Temas específicos.....	7
3.2.3	Resumen.....	7
3.2.4	Resultados.....	7
3.2.5	Conceptos básicos.....	8

Este proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en el mismo.



3.2.6	Preguntas claves.....	8
3.2.7	Ideas claves.....	8
3.2.8	Vocabulario	9
3.2.9	Recursos y enlaces.....	10
3.2.10	Caso de estudio	10
3.2.11	Preguntas de autoevaluación.....	10
3.3	MÓDULO 2: MODULO DE ENERGÍA DE BIOGÁS	11
3.3.1	General	11
3.3.2	Temas específicos.....	11
3.3.3	Resumen.....	11
3.3.4	Resultados	11
3.3.5	Conceptos claves	11
3.3.6	Preguntas claves.....	12
3.3.7	Ideas claves.....	12
3.3.8	Vocabulario	13
3.3.9	Recursos y enlaces.....	13
3.3.10	Caso de estudio	13
3.3.11	Preguntas de autoevaluación.....	13
3.4	MÓDULO 3: MÓDULO DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA	14
3.4.1	General	14
3.4.2	Temas específicos.....	14
3.4.3	Resumen.....	14
3.4.4	Resultados	14
3.4.5	Conceptos clave.....	15
3.4.6	Preguntas clave	15
3.4.7	Ideas claves.....	15
3.4.8	Vocabulario	15
3.4.9	Recursos y enlaces.....	16
3.4.10	Caso de estudio	16
3.4.11	Preguntas de autoevaluación.....	16



3.5	MÓDULO 4: MÓDULO DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA	17
3.5.1	General	17
3.5.2	Temas específicos.....	17
3.5.3	Resumen.....	17
3.5.4	Resultados	17
3.5.5	Conceptos clave.....	17
3.5.6	Preguntas clave	18
3.5.7	Ideas claves.....	18
3.5.8	Vocabulario	19
3.5.9	Recursos y enlaces.....	19
3.5.10	Caso de estudio	19
3.5.11	Preguntas de autoevaluación.....	20
3.6	MÓDULO 5: MÓDULO DE ENERGÍA EÓLICA	21
3.6.1	General	21
3.6.2	Temas específicos.....	21
3.6.3	Resumen.....	21
3.6.4	Resultados	21
3.6.5	Ideas clave	21
3.6.6	Preguntas claves.....	22
3.6.7	Ideas clave	22
3.6.8	Vocabulario	23
3.6.9	Recursos y enlaces.....	23
3.6.10	Caso de estudio	23
3.6.11	Preguntas de autoevaluación.....	23
3.7	MÓDULO 6: MÓDULO DE ENERGÍA GEOTÉRMICA.....	24
3.7.1	General	24
3.7.2	Temas específicos.....	24
3.7.3	Resumen.....	24
3.7.4	Resultados	24
3.7.5	Conceptos clave.....	25



3.7.6	Preguntas clave	25
3.7.7	Ideas claves.....	25
3.7.8	Vocabulario	26
3.7.9	Recursos y enlaces.....	26
3.7.10	Caso de estudio	26
3.7.11	Preguntas de autoevaluación.....	27
3.8	MÓDULO 7: MÓDULO DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA.....	28
3.8.1	General	28
3.8.2	Temas específicos.....	28
3.8.3	Resumen.....	28
3.8.4	Resultados	28
3.8.5	Conceptos clave.....	28
3.8.6	Preguntas clave	29
3.8.7	Ideas claves.....	29
3.8.8	Vocabulario	30
3.8.9	Recursos y enlaces.....	30
3.8.10	Caso de estudio	30
3.8.11	Preguntas de autoevaluación.....	30



RESOR - Fuentes de Energía Renovable como Oportunidad de Desarrollo en las Zonas Rurales

Curriculum

Producción intelectual: IO1/A2

1 GENERAL

Título del programa	FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES PARA EL CURRÍCULO DE LOS AGRICULTORES
Objetivos	<p>El entrenamiento tiene como objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • desarrollar una actitud de aceptación entre los agricultores hacia actividades de energía renovable, • aumentar la motivación de los agricultores para aplicar tecnologías de energía renovable, • sensibilizar a los agricultores sobre los efectos ambientales del uso de la energía, • contribuir a que el sector agrícola sea una fuente de energías renovables. <p>El sector agrícola puede beneficiarse de las fuentes de energía renovables, puede producir energía renovable utilizando las tecnologías asociadas y vender o incorporar esta energía en los procesos de producción agrícola.</p> <p>El objetivo principal de la capacitación es proporcionar información a los agricultores sobre las fuentes y oportunidades de energía renovable. Esta información también ayudaría a los agricultores a obtener una comprensión holística de los impactos ambientales de la energía tradicional y los aspectos ecológicos del uso de energía renovable. La capacitación también cubrirá las oportunidades para los productores de energía renovable, como los incentivos fiscales. También se discutirán los costos y beneficios ambientales y económicos de las fuentes de energía renovables en comparación con las fuentes de energía y combustibles tradicionales.</p>
Grupo objetivo	Los grupos objetivo del programa de capacitación son agricultores, pequeñas y medianas empresas de negocios agrícolas, empleados, servicios municipales, fundaciones ambientales, agentes de desarrollo rural y otras partes interesadas.



Metas	<p>Las metas del programa de capacitación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concienciación sobre el hecho de que el sector agrícola puede contribuir a la producción de energías renovables. • Concienciación sobre el hecho de que la energía puede obtenerse a partir de biomasa, biogás, sol, viento, geotermia y recursos hídricos, y existen varias tecnologías para obtener energía de estas fuentes a pequeña escala, • Concienciación sobre los impactos económicos y ambientales negativos provocados por el uso de formas y combustibles energéticos tradicionales. • Concienciación sobre el hecho de que las decisiones de los agricultores pueden influir en el cambio climático y el calentamiento global de manera positiva o negativa.
--------------	--

2 CONTENIDO

2.1 Temas específicos

Tema	Duración
Módulo 0: Introducción a las Fuentes de Energía Renovables	3 horas
Módulo 1: Energía de Biomasa	5 horas
Módulo 2: Energía de Biogás	5 horas
Módulo 3: Energía Solar	5 horas
Módulo 4: Energía Fotovoltaica	5 horas
Módulo 5: Energía Eólica	5 horas
Módulo 6: Energía Geotérmica	5 horas
Módulo 7: Energía Hidroeléctrica	5 horas

2.2 Resultados

Después del programa de capacitación, los asistentes.

- Podrá explicar las posibles formas de producir energía a partir de fuentes de energía renovables que ayudarían a los agricultores a ser más autosuficientes.
- Podrá desarrollar prácticas de conservación de energía,
- Sabrá que la energía renovable puede ayudar a los agricultores a ahorrar dinero y también a comportarse de una manera más respetuosa con el medio ambiente al contribuir a los esfuerzos para combatir el cambio climático.
- Sabrán que los agricultores pueden usar biomasa, energía geotérmica, hidroeléctrica, solar y eólica y producir electricidad para varios propósitos y granjas sostenibles,
- Sabrá que los biodigestores también pueden producir electricidad.

Este proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en el mismo.



2.3 Materiales de aprendizaje y lecturas

Todos los materiales educativos y lecturas estarán disponibles en www.resor-project.eu.

2.4 La organización del proceso educativo

Esta sección está elaborada con la "metodología de entrenamiento-O1 / A1" en detalle.

El proceso educativo cubrirá la entrega de los materiales educativos después de una prueba piloto en el entorno virtual basado en los siguientes principios:

- Se entregarán materiales educativos de aprendizaje electrónico en el entorno virtual,
- Los documentos de texto (Word) y presentación (PPT) de cada módulo estarán disponibles para descargar,
- Las preguntas de autoevaluación estarán disponibles para cada módulo para facilitar el proceso de aprendizaje online.

Los alumnos tendrán a su disposición materiales educativos en inglés, turco, polaco, español, eslovaco y húngaro.

2.5 Evaluación del material educativo

Todos los socios realizarán una prueba piloto con agricultores calificados y expertos. La prueba se llevará a cabo en la plataforma online, incluidos los materiales educativos antes de la aprobación definitiva y la traducción a los idiomas nacionales por parte de los socios. La metodología de evaluación se basará en un cuestionario sobre satisfacción interna y discusión con agricultores calificados y expertos.

3



3 MÓDULOS

3.1 MÓDULO 0: INTRODUCCIÓN

3.1.1 General

Tema del módulo	Introducción a las fuentes de energía renovables
Duración	3 horas

3.1.2 Temas específicos

Tema
Calentamiento global
Aumento del consumo de energía, producción mundial de petróleo y gas, generación de energía en números
Formación de carbón, petróleo y gas
Posibles fuentes de energía para reducir los efectos negativos del cambio climático/calentamiento global, buscando soluciones para energía sostenible abordando el calentamiento global
Definición de energía renovable, recursos energéticos renovables y no renovables
Introducción a la energía de biomasa
Introducción a la energía del biogás
Introducción a la energía solar y fotovoltaica
Introducción a la energía eólica
Introducción a la energía geotérmica
Introducción a la energía hidroeléctrica

4

3.1.3 Resumen

Con una introducción a la definición de energía, en este módulo se discutirán tipos de energía específicos y fuentes de energía prácticas. También se discutirá el impacto ambiental de la producción de energía tradicional y el uso de combustible. Los asistentes conocerán diferentes tipos de recursos de energía renovable y tecnologías asociadas para convertir la energía renovable en electricidad.

Durante el curso los asistentes:

- Discutirán sobre la energía y las fuentes de energía.
- Examinarán el consumo de energía en sus granjas y discutirán sobre las posibles formas de conservar energía.
- Conocerán las fuentes de energía y discutirán sobre la diferencia entre fuentes renovables y no renovables.
- Se introducirán en las energías de biomasa, solar, fotovoltaica, eólica, geotérmica, hidroeléctrica y de biogás.

Este proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en el mismo.



3.1.4 Resultados

Después de este curso, los asistentes:

- conocerán diferentes tipos de fuentes de energía renovables,
- serán capaces de discutir la necesidad de introducir las fuentes de energía renovables,
- serán capaces de discutir sobre las fuentes y usos tradicionales y renovables de la energía,
- conocerán la diferencia entre energía renovable y no renovable,
- podrán dar ejemplos de recursos energéticos comunes renovables y no renovables,
- conocerán los beneficios y desventajas del uso de recursos renovables.

3.1.5 Conceptos

- El sol es la fuente de la mayor parte de la energía de la Tierra,
- Cada fuente de energía y tecnología de conversión tiene sus impactos ambientales,
- Existen tecnologías para transformar las fuentes de energía renovables en energía utilizable en pequeñas unidades.
- Una solución básica para hacer frente al problema de la energía es sustituir las energías renovables con combustibles fósiles en la agricultura.

5

3.1.6 Preguntas claves

1. ¿Cómo proporciona el Sol la mayor parte de la energía de la Tierra?
2. ¿Cómo generamos la electricidad utilizada en nuestra vida diaria?
3. ¿Cuáles son los impactos ambientales asociados con las fuentes de energía tradicionales?
4. ¿Qué fuentes de energía utilizamos para alimentar nuestros vehículos?
5. ¿Existen alternativas a la producción de energía tradicional que puedan aplicar los agricultores?

3.1.7 Ideas claves

Es un hecho que los combustibles fósiles son limitados, no se pueden mantener para siempre. Es posible producir energía que sea respetuosa con el medio ambiente y más eficiente que las formas de energía tradicionales. Se ha realizado una cantidad considerable de investigaciones relacionadas con los combustibles y las fuentes de energía alternativas. Hay una cantidad considerable de pruebas sobre la contaminación resultante del uso de combustibles fósiles y métodos tradicionales de producción de energía, que causa el calentamiento mundial antropogénico. Este impacto empeorará debido al continuo aumento de la demanda de energía y a la satisfacción de esta necesidad energética mediante la combustión de combustibles fósiles. Es necesario aprender a conservar la



energía y utilizar fuentes de energía respetuosas con el medio ambiente que tengan bajas emisiones para cambiar esta tendencia de empeoramiento.

Las tecnologías de energía alternativa, como la biomasa, la solar, la fotovoltaica, la eólica, la geotérmica, la hidroeléctrica y el biogás han sido investigadas y desarrolladas. Las placas solares utilizan la energía del Sol para generar electricidad, la energía cinética se convierte en electricidad con turbinas, la bioenergía se puede extraer de la biomasa, y el biogás se puede obtener de cualquier material orgánico. Cada una de estas fuentes de energía alternativa puede ser aplicada por los agricultores dependiendo de sus condiciones.

Las fuentes de energía que pueden reponerse se denominan fuentes renovables. Estas fuentes se pueden usar para producir electricidad, calor e hidrógeno, etc.

3.1.8 Vocabulario

Energía solar
Energía de biomasa
Energía geotérmica
Combustibles fósiles
Hidroelectricidad
Energía eólica
Energía eléctrica
Energía no renovable
Energía renovable
Sistema solar activo
Sistema fotovoltaico

3.1.9 Recursos y enlaces

Los recursos y links se proporcionarán a los participantes en esta sección para quienes quieran ampliar los temas específicos del módulo.

3.1.10 Preguntas para la autoevaluación

Diez preguntas de opción múltiple (incluidas las respuestas) estarán disponibles en esta sección para ayudar a los alumnos a evaluar su comprensión de los temas específicos de cada módulo.



3.2 MÓDULO 1: MÓDULO DE ENERGÍA DE BIOMASA

3.2.1 General

Tema del módulo	Formación en la Energía de la Biomasa
Duración	5 horas

3.2.2 Temas específicos

Temas
Biomasa: definición y tipos
Fotosíntesis
Utilización de la biomasa
Recursos de biomasa
Suministro de materia prima, cosecha y manejo
Tecnologías de conversión de biomasa
Ventajas y desventajas
La biomasa y el medio ambiente
Uso de la biomasa par producir energía
Uso de biomasa para producir biocombustibles (etanol, biodiesel, etc.)
Impedimentos técnicos
Impactos ambientales del uso de energía de biomasa
Economía de los sistemas de energía de biomasa a pequeña escala

7

3.2.3 Resumen

Este módulo tiene como objetivo informar a los asistentes del hecho de que es posible convertir la energía de la biomasa, que es abundante en el sector agrícola. Esta energía alternativa ayudaría a combatir el cambio climático, aportar aportes económicos y lograr la independencia energética de los agricultores. El módulo comenzará con una introducción al concepto de biomasa y cubrirá temas tales como recursos de biomasa, tecnologías de conversión, biocombustibles, etc.

3.2.4 Resultados

Después del curso, los asistentes podrán:

- Definir biomasa
- Discutir sobre la producción de energía de biomasa.
- Conocer los impedimentos técnicos para la energía de la biomasa y poder discutir cómo se pueden superar estos impedimentos.

Este proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en el mismo.



- Discutir sobre los aspectos de sostenibilidad de la biomasa.
- Comprender los conceptos y principios relacionados con la energía de biomasa.
- Identificar ejemplos de energía de biomasa.

3.2.5 Conceptos básicos

- Las plantas capturan energía solar a través de la fotosíntesis para producir alimentos.
- El término "biomasa" se utiliza para nombrar los desechos de plantas y animales utilizados como fuente de energía o combustible. La biomasa está relacionada con material biológico, no con material orgánico como el carbón.
- La energía se puede obtener de la biomasa, que se puede utilizar para generar electricidad o producir calor.
- La energía térmica se puede obtener de la biomasa con tecnologías de combustión, torrefacción, pirólisis y gasificación.
- La biomasa se puede convertir químicamente en biocombustible, que se puede utilizar para transporte, calor y electricidad.
- Las plantas se pueden reponer, a diferencia del petróleo, el carbón y la gasolina.
- El azúcar vegetal, el almidón y la celulosa pueden convertirse en alcohol etílico (etanol).
- Los microorganismos comen los azúcares y el almidón para producir alcohol. El alcohol puede usarse como gasolina.
- El aceite vegetal y la grasa animal se pueden usar para hacer biodiesel (diesel de plantas).
- El biodiesel se produce a través de un cambio químico, haciendo reaccionar el aceite o la grasa con alcohol.

8

3.2.6 Preguntas claves

1. ¿Qué es la biomasa?
2. ¿De dónde viene la energía de la biomasa?
3. ¿La energía de biomasa es una fuente renovable?
4. ¿Cuáles son los tipos de biomasa?
5. ¿Cuáles son los posibles usos de la energía de biomasa?
6. ¿Cómo se pueden producir los biocombustibles?

3.2.7 Ideas claves

La materia biológica, como la madera, los cultivos, los desechos animales, se llama biomasa y se puede utilizar como fuente de energía. La biomasa obtiene su energía del sol a través de la fotosíntesis. Las plantas (biomasa) usan la energía de la luz solar para convertir el agua y el dióxido de carbono en oxígeno y azúcares. Estos azúcares, llamados carbohidratos, Este proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en el mismo.



proporcionan energía a las plantas. Los alimentos ricos en carbohidratos son buenas fuentes de energía.

La biomasa es una fuente de energía renovable; los árboles y los cultivos siempre pueden crecer, y siempre se generarán desechos. La caña de azúcar, el maíz dulce, las papas, el apio, la celulosa, las semillas de girasol y los aceites de soya no solo se pueden usar como alimento sino también como biomasa para producir electricidad o calentar hogares. La biomasa se puede convertir directamente en combustibles líquidos, llamados biocombustibles. El etanol y el biodiesel son los tipos más comunes de biocombustibles. El etanol se elabora fermentando biomasa con alto contenido de carbohidratos, como almidones y azúcares.

El etanol se puede producir con tecnología de gasificación, en un ambiente con poco oxígeno y alta temperatura. La biomasa se convierte en gas de síntesis, que es una mezcla de hidrógeno y monóxido de carbono en el proceso de gasificación. El gas de síntesis obtenido puede convertirse en etanol y otros combustibles. El etanol se mezcla comúnmente con gasolina para aumentar la relación de octano y disminuir el monóxido de carbono y otras emisiones.

El biodiesel es el producto de una combinación de alcohol con aceite vegetal, grasa animal o grasa de cocina reciclada. El biodiesel se puede usar como un aditivo para reducir las emisiones del vehículo o como combustible alternativo para motores diesel. Existe un interés emergente en la investigación sobre la producción de biodiesel a partir de algas.

3.2.8 Vocabulario

Bioenergía
Conversión bioquímica
Biocombustible
Biogás
Fermentación
Digestión anaeróbica
Gasificación
Etanol
Syngas
Biodiésel



3.2.9 Recursos y enlaces

Los recursos y links se proporcionarán a los participantes en esta sección para quienes quieran ampliar los temas específicos del módulo.

3.2.10 Caso de estudio

Esta sección contendrá un estudio de caso sobre la misma aplicación de escala de energía de biomasa. Los temas dentro de la siguiente tabla serán cubiertos durante la presentación del caso de estudio.

Título del caso de estudio	
Contenido del caso de estudio	
Resumen	
Imágenes para el caso de estudio	

10

3.2.11 Preguntas de autoevaluación

Diez preguntas de opción múltiple (incluidas las respuestas) estarán disponibles para los alumnos en esta sección, para ayudarles a evaluar su comprensión de los temas específicos de cada módulo.



3.3 MÓDULO 2: MODULO DE ENERGÍA DE BIOGÁS

3.3.1 General

Tema del modulo	Formación en la Energía de Biogás
Duración	5 horas

3.3.2 Temas específicos

Tema
Definición de biogás
Fuentes de biogás
Digestión anaerobia, el proceso
Biodigestores
Desechos productores de biogás
El contenido energético del biogás
Diseños básicos del digestor
Usos finales del biogás
Impactos ambientales del uso de energía de biogás
Economía de los sistemas de energía de biogás a pequeña escala

11

3.3.3 Resumen

En este curso se discutirá la generación y los posibles usos de la energía del biogás. Se proporcionará información sobre el diseño básico de un biodigestor anaeróbico.

3.3.4 Resultados

Después de completar el curso, los asistentes podrán:

- Explicar cómo se puede generar biogás.
- Describir las fuentes de biogás.
- Definir los componentes básicos de un sistema de biogás.

3.3.5 Conceptos claves

- El biogás se compone principalmente de metano (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂). Es producto de la descomposición anaeróbica de compuestos orgánicos.
- Si el material de desecho se compone principalmente de carbohidratos, como glucosa y otros azúcares simples y compuestos de alto peso molecular (polímeros) como celulosa y hemicelulosa, la producción de metano es baja.
- Si el contenido de grasa es alto, la producción de metano se vuelve alta.

Este proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en el mismo.



3.3.6 Preguntas claves

1. ¿Qué es la energía de biogás?
2. ¿Cómo se produce la electricidad a partir del biogás?
3. ¿Cómo podemos mejorar la calidad del biogás?
4. ¿Cómo funciona el biogás en el hogar?
5. ¿Cuánto tiempo lleva producir biogás?
6. ¿Qué puede acelerar la digestión anaerobia?

3.3.7 Ideas claves

El biogás se produce naturalmente a partir de la descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos. Cuando la materia orgánica, como los restos de comida y los desechos animales, se descomponen en un ambiente anaeróbico, liberan biogás, principalmente metano y dióxido de carbono. La producción de biogás también se conoce como digestión anaerobia.

El estiércol animal, los restos de comida y las aguas residuales son ejemplos de materia orgánica que puede producir biogás por digestión anaerobia. Debido al alto contenido de metano, el biogás se puede utilizar como fuente de energía.

La materia orgánica se descompone en una cámara de digestión o reactor. La cámara de digestión está completamente sumergida en agua. El ambiente anaeróbico permite que los microorganismos descompongan el material orgánico y lo conviertan en biogás.

Los nutrientes presentes en los desechos se disuelven en el agua y crean un lodo rico en nutrientes en el ambiente líquido de la cámara de digestión. El lodo de subproductos se usa típicamente como fertilizante para las plantas.

La descomposición anaerobia tiene cuatro etapas desde la composición inicial de la materia orgánica hasta su estado de biogás. La primera etapa es la etapa de hidrólisis. Los polímeros orgánicos insolubles (como los carbohidratos) se descomponen en esta etapa. Ahora la materia orgánica estará accesible para la próxima etapa de las bacterias, que se denominan bacterias acidogénicas. En la segunda etapa, las bacterias acidógenas convierten azúcares y aminoácidos en dióxido de carbono, hidrógeno, amoníaco y ácidos orgánicos. En la tercera etapa, las bacterias acetogénicas convierten los ácidos orgánicos en ácido acético, hidrógeno, amoníaco y dióxido de carbono. En la cuarta etapa, las bacterias metanogénicas convierten los componentes finales de la cuarta etapa en metano y dióxido de carbono, que se denomina biogás y luego se puede utilizar para generar energía.



3.3.8 Vocabulario

Bacteria anaeróbica
Fermentación
Digestión
Hidrólisis
Conversión bioquímica
Biorreactor
Cogeneración
Digestato
Metano
pH

3.3.9 Recursos y enlaces

Los recursos y links se proporcionarán a los participantes en esta sección para quienes quieran ampliar los temas específicos del módulo.

3.3.10 Caso de estudio

Esta sección contendrá un caso de estudio sobre la misma aplicación de escala de energía de biomasa. Los temas de la siguiente tabla se tratarán durante la presentación del caso de estudio.

Título del caso de estudio	
Contenido del caso de estudio	
Resumen	
Imágenes para el caso de estudio	

3.3.11 Preguntas de autoevaluación

Diez preguntas de opción múltiple (incluidas las respuestas) estarán disponibles para los alumnos en esta sección, para ayudarles a evaluar su comprensión de los temas específicos de cada módulo.



3.4 MÓDULO 3: MÓDULO DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

3.4.1 General

Tema del módulo	Formación en la Energía Solar Térmica
Duración	5 horas

3.4.2 Temas específicos

Tema
El sol y la energía solar
Historia de la energía solar
Aprovechamiento de la energía solar térmica
El efecto invernadero
Colectores solares
Calefacción solar
Diseño solar pasivo
Diseño solar active
Calentamiento solar de agua
Beneficios del uso de energía solar térmica
Desafíos del uso de energía solar térmica
Impactos ambientales del uso de energía solar térmica
Economía de los sistemas de energía solar térmica a pequeña escala

14

3.4.3 Resumen

En este módulo, los asistentes aprenderán sobre la energía solar térmica y sus posibles usos. También se discutirá la importancia de la cantidad de energía solar disponible en un lugar y horas de luz al día. Se discutirá la importancia de determinar la energía solar entrante para dispositivos solares. El módulo también cubrirá varias oportunidades para que los agricultores utilicen el sistema solar en sus actividades.

3.4.4 Resultados

Después de este curso, los asistentes podrán:

- Describir la energía solar térmica y la importancia del tiempo y el lugar para beneficiarse de la energía solar.
- Explicar cómo se puede usar la energía solar térmica en aplicaciones grandes y pequeñas.
- Explicar los beneficios y desafíos del uso de energía solar térmica.



3.4.5 Conceptos clave

- La energía radiante (luz) del Sol viaja a través del espacio a la Tierra.
- La energía del sol se extiende, no se concentra en ninguna área.
- Los colectores solares pueden convertir la energía solar en calor.
- Las células fotovoltaicas convierten la energía radiante en electricidad.

3.4.6 Preguntas clave

1. ¿Cómo sería la vida en la tierra si no hubiera efecto invernadero?
2. ¿Cómo podemos concentrar la energía del Sol en un área?
3. ¿Cómo podemos capturar la energía del sol?
4. ¿Cómo podemos convertir la energía radiante directamente en electricidad?

3.4.7 Ideas claves

La energía solar puede usarse directa o indirectamente como fuente de energía en nuestra vida diaria. La cantidad de energía del sol que cae sobre la tierra en una hora es más que la cantidad utilizada por todas las personas del mundo en un año. Varias tecnologías pueden convertir la luz solar en energía utilizable para edificios. Las tecnologías solares más comunes para edificios y pequeñas aplicaciones se pueden enumerar como calentamiento solar de agua, diseño solar pasivo para calefacción y refrigeración de espacios, y energía solar fotovoltaica para electricidad.

La calefacción solar puede ser pasiva o activa. El sistema pasivo concentra la energía solar dentro de una estructura para proporcionar calor a baja temperatura. En el sistema de calefacción activo, los colectores se utilizan para capturar energía solar; las bombas se utilizan para hacer circular el fluido calentado. La energía solar disponible en un lugar determinado es importante para la eficiencia de un dispositivo solar.

3.4.8 Vocabulario

Radiación solar
Coleccionistas
Energía térmica
Irradiancia
Sistema activo
Sistema pasivo



3.4.9 Recursos y enlaces

Los recursos y links se proporcionarán a los participantes en esta sección para quienes quieran ampliar los temas específicos del módulo.

3.4.10 Caso de estudio

Esta sección contendrá un caso de estudio sobre la misma aplicación de escala de energía de biomasa. Los temas dentro de la siguiente tabla serán cubiertos durante la presentación del caso de estudio.

Título del caso de estudio	
Contenido del caso de estudio	
Resumen	
Imágenes para el caso de estudio	

3.4.11 Preguntas de autoevaluación

Diez preguntas de opción múltiple (incluidas las respuestas) estarán disponibles para los alumnos en esta sección, para ayudarles a evaluar su comprensión de los temas específicos de cada módulo.



3.5 MÓDULO 4: MÓDULO DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA

3.5.1 General

Tema del módulo	Formación en la Energía Fotovoltaica
Duración	5 horas

3.5.2 Temas específicos

Tema
Sistemas fotovoltaicos
Una breve historia de los sistemas fotovoltaicos
Efecto fotovoltaico
Celdas fotovoltaicas
Una célula fotovoltaica tradicional
Componentes del sistema fotovoltaico
La escala de los sistemas fotovoltaicos
Beneficios y limitaciones
Medición de electricidad
Impactos ambientales del uso de sistemas fotovoltaicos
Economía de los sistemas de energía fotovoltaica a pequeña escala

17

3.5.3 Resumen

En este curso, los asistentes aprenderán cómo las células fotovoltaicas transforman la energía solar en electricidad. Se discutirán las oportunidades para integrar células fotovoltaicas en sistemas de pequeña escala como granjas.

3.5.4 Resultados

Después de este curso, los asistentes podrán:

- Definir términos tecnológicos de la energía fotovoltaica, célula fotovoltaica (solar), energía solar y panel solar.
- Discutir sobre si las células fotovoltaicas pueden usarse en aplicaciones a pequeña escala.
- Discutir sobre las limitaciones y beneficios del uso de células solares fotovoltaicas.

3.5.5 Conceptos clave

- Los sistemas fotovoltaicos convierten la energía solar directamente en electricidad.
- Fotovoltaica significa luz-electricidad.



- Muchas pequeñas calculadoras, relojes de pulsera y luces exteriores utilizan ejemplos simples de sistemas fotovoltaicos.
- Los grandes sistemas fotovoltaicos generan electricidad para fábricas y muchos tipos de equipos, así como para iluminar hogares.

3.5.6 Preguntas clave

1. ¿Cómo genera electricidad la tecnología fotovoltaica?
2. ¿Qué es un semiconductor?
3. ¿Qué tipos de materiales se utilizan para fabricar células fotovoltaicas?
4. ¿Qué parámetros influyen en la cantidad de electricidad que produce una célula fotovoltaica?
5. ¿Cuáles son los tipos de células fotovoltaicas?
6. ¿Cómo se hace una célula fotovoltaica tradicional?
7. ¿Cuáles son los componentes de un sistema fotovoltaico?
8. ¿Dónde podemos instalar sistemas fotovoltaicos?
9. ¿Cuáles son las limitaciones prácticas para los sistemas fotovoltaicos?

3.5.7 Ideas claves

La luz solar se convierte en electricidad con la ayuda de células fotovoltaicas. Fotovoltaica significa obtener electricidad (voltaje) de la luz solar (fotones). Las células solares se han utilizado no solo para satélites de ritmo, sino también para elementos más pequeños, como calculadoras y relojes, durante años. Actualmente, es posible equipar hogares y negocios con sistemas solares fotovoltaicos individuales.

En los edificios, las células solares generalmente se combinan como módulos de aproximadamente 40 células. Una casa típica usa aproximadamente 10-20 paneles solares para satisfacer sus necesidades de energía. Los paneles solares generalmente se montan en ciertos lugares para recoger la luz solar. Muchos paneles solares se combinan para crear un sistema que se llama matriz solar. Cientos de paneles solares pueden interconectarse para grandes aplicaciones industriales.

El silicio es el material fundamental que se ha utilizado para fabricar las células solares tradicionales, que generalmente son del tipo de placa plana. Las células solares de segunda generación, que son células solares de película delgada, están utilizando silicio amorfo o materiales que no son de silicio, como el telururo de cadmio. Las células solares de película delgada son flexibles y contienen capas de materiales semiconductores. Se pueden usar como tejas en la azotea. También se utilizan nuevos materiales además del silicio, como las tintas solares con tecnologías convencionales de imprenta, tintes solares y plásticos

Este proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en el mismo.



conductores para producir células solares de tercera generación. Las lentes o espejos de plástico también se utilizan para concentrar la luz solar en material fotovoltaico.

Los fotones de la luz solar contienen varias cantidades de energía correspondientes a las diferentes longitudes de onda del espectro solar. Los fotones que chocan contra una célula fotovoltaica pueden reflejarse, pasar o ser absorbidos. Solo los fotones absorbidos proporcionan energía para generar electricidad. Los electrones de los átomos del material comienzan a abandonar su posición cuando el material (un semiconductor) absorbe suficiente luz solar y se forman agujeros.

Cuando los electrones cargados negativamente viajan hacia la superficie frontal de la celda, se forma un desequilibrio de carga entre las superficies frontal y posterior de la celda, lo que crea un voltaje. La electricidad fluye cuando las dos superficies están conectadas a través de un aparato.

3.5.8 Vocabulario

Celda fotovoltaica

Panel solar

Albedo

Semiconductor

Voltaje

Actual

Resistencia

Fotón

Célula solar

3.5.9 Recursos y enlaces

Los recursos y links se proporcionarán a los participantes en esta sección para quienes quieran ampliar los temas específicos del módulo.

3.5.10 Caso de estudio

Esta sección contendrá un estudio de caso sobre la misma aplicación de escala de energía de biomasa. Los temas de la siguiente tabla se tratarán durante la presentación del caso de estudio.

Este proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en el mismo.



Título del caso de estudio	
Contenido del caso de estudio	
Resumen	
Imágenes para el caso de estudio	

3.5.11 Preguntas de autoevaluación

Diez preguntas de opción múltiple (incluidas las respuestas) estarán disponibles para los alumnos en esta sección, para ayudarles a evaluar su comprensión de los temas específicos de cada módulo.



3.6 MÓDULO 5: MÓDULO DE ENERGÍA EÓLICA

3.6.1 General

Tema del modulo	Formación en la Energía Eólica
Duración	5 horas

3.6.2 Temas específicos

Tema
¿Qué es el viento?
¿Qué es la energía eólica?
Usando el poder del viento, sistemas de energía eólica a pequeña escala
Turbina eólica
Limitaciones y ventajas de las turbinas eólicas
Electricidad de turbinas
Colocando una turbina eólica
Impactos ambientales del uso de energía eólica
Economía de los sistemas de energía eólica a pequeña escala

21

3.6.3 Resumen

Durante el curso, se discutirán aspectos renovables de la energía eólica. Se explorarán los beneficios e impactos adversos de las turbinas eólicas y los parques eólicos. Se discutirá la efectividad de las turbinas eólicas en diferentes condiciones climáticas y las formas efectivas de crear energía eólica.

3.6.4 Resultados

Después de este curso, los asistentes podrán:

- Razonar sobre definir la energía eólica como una fuente de energía renovable.
- Discutir sobre la turbina eólica y el parque eólico.
- Describir cómo las turbinas eólicas transfieren la energía del viento a la electricidad.
- Enumerar algunas ventajas y desventajas de las turbinas eólicas.
- Discutir sobre las tecnologías que aprovechan la energía del viento.

3.6.5 Ideas clave

- El viento produce el calentamiento desigual de la superficie de la Tierra por el Sol.
- La energía eólica se puede utilizar para generar electricidad.



- La velocidad del viento aumenta sobre la superficie de la Tierra, por lo que las turbinas eólicas se montan en torres altas.

3.6.6 Preguntas claves

1. ¿Qué es una turbina eólica?
2. ¿Qué es un parque eólico?
3. ¿Cómo puede ser posible recolectar energía eólica?
4. ¿Cuáles son las desventajas de una turbina eólica?
5. ¿Dónde está la mejor ubicación para un parque eólico?

3.6.7 Ideas clave

El movimiento del aire en relación con la superficie de la Tierra se puede definir como el viento. Las diferencias de presión atmosférica causadas por el calentamiento desigual de la atmósfera por el sol hacen que el aire fluya como viento. El terreno de la Tierra, el agua y la cubierta vegetal provocan cambios en la dirección y la fuerza del viento. Los vientos fuertes se experimentan constantemente en varias regiones en una dirección particular, mientras que la situación se invierte en otros lugares.

La energía del viento ha estado en uso durante cientos de años. Por ejemplo, los molinos de viento se han utilizado durante años para bombear agua o moler granos. Los molinos de viento convierten la energía cinética del viento en energía mecánica. Al igual que los molinos de viento, las turbinas eólicas convierten la energía del viento en electricidad. Las turbinas eólicas tienen generadores que convierten la energía mecánica en electricidad. Las turbinas eólicas generalmente se montan en niveles altos para capturar eficientemente la energía eólica. El viento más rápido y menos turbulento existe a altos niveles sobre el suelo. Las palas de las turbinas eólicas ayudan a capturar la energía del viento. Generalmente se montan tres palas en un eje para formar el rotor de una turbina eólica. Las turbinas eólicas se componen de una torre, un rotor, un sistema de control de velocidad y un generador eléctrico.

Las turbinas eólicas se pueden instalar como aplicaciones independientes. También se pueden conectar a una red. Se puede construir una gran cantidad de turbinas eólicas para formar una planta eólica o un parque eólico. Los propietarios de viviendas, agricultores y ganaderos en áreas ventosas pueden usar turbinas eólicas como una forma de ser autosuficientes en términos de energía.

Los principios aerodinámicos se utilizan en el diseño de álabes de turbina, como elevación y arrastre. La energía generada por las turbinas eólicas está relacionada con el diámetro de las palas. Cuanto más anchas son las cuchillas, mayor es la cantidad de energía generada.



La energía eólica es una fuente de energía renovable continua, ya que se deriva indirectamente del suministro continuo de radiación solar que llega a la superficie de la Tierra.

3.6.8 Vocabulario

Anemómetro
Generador
Energía cinética
Rotor
Turbina eólica
Energía eólica
Granja eólica
Generador

3.6.9 Recursos y enlaces

Los recursos y links se proporcionarán a los participantes en esta sección para quienes quieran ampliar los temas específicos del módulo.

3.6.10 Caso de estudio

Esta sección contendrá un estudio de caso sobre la misma aplicación de escala de energía de biomasa. Los temas dentro de la siguiente tabla serán cubiertos durante la presentación del estudio de caso.

Título del caso de estudio	
Contenido del caso de estudio	
Resumen	
Imágenes para el caso de estudio	

3.6.11 Preguntas de autoevaluación

Diez preguntas de opción múltiple (incluidas las respuestas) estarán disponibles para los alumnos en esta sección, para ayudarles a evaluar su comprensión de los temas específicos de cada módulo.



3.7 MÓDULO 6: MÓDULO DE ENERGÍA GEOTÉRMICA

3.7.1 General

Tema del módulo	Formación en la Energía Geotérmica
Duración	5 horas

3.7.2 Temas específicos

Tema
Energía geotérmica: definición y generación
Fuentes y usos de la energía geotérmica
Disponibilidad de energía geotérmica
Exploración y perforación
Uso directo de la energía geotérmica
Conversión de energía
Plantas de energía geotérmica
Plantas de vapor seco
Plantas de energía de vapor flash
Plantas de ciclo binario
Bombas de calor geotérmicas
Ventajas y desventajas
Riesgos asociados al uso de energía geotérmica
Impactos ambientales del uso de energía geotérmica
Economía de los sistemas de energía geotérmica a pequeña escala

24

3.7.3 Resumen

En este modulo se discutirán los principios de la transferencia de calor. Se proporcionará información sobre la tecnología para utilizar la energía geotérmica para generar electricidad. También se discutirán las ventajas y desventajas.

3.7.4 Resultados

Después de este curso, los asistentes podrán:

- Conocerán y comprenderán la existencia y las fuentes de energía geotérmica.
- Comprenderán que la energía térmica se puede conducir de un líquido a otro.
- Entenderán que la energía térmica en el vapor se puede convertir en energía mecánica, que se puede utilizar para generar electricidad con una turbina.
- Conocerán las desventajas y ventajas de la energía geotérmica.



3.7.5 Conceptos clave

- La energía geotérmica es la energía térmica que se origina en las capas subterráneas de la Tierra.
- Las fuentes de tierra poco profundas (baja temperatura), las aguas calientes, el vapor y las formaciones rocosas debajo de la superficie de la Tierra (alta temperatura) son fuentes de energía geotérmica.
- Los recursos geotérmicos de baja temperatura utilizan la temperatura constante del suelo o del agua superficial.
- Los recursos geotérmicos de alta temperatura utilizan depósitos subterráneos de agua caliente o vapor.

3.7.6 Preguntas clave

1. ¿Cómo se genera la energía geotérmica?
2. ¿Dónde se encuentra la energía geotérmica?
3. ¿Cómo se transfiere la energía entre fluidos en una planta de energía geotérmica?
4. ¿Cómo afecta la salinidad al punto de ebullición del agua?
5. ¿Cuáles son los impactos ambientales de una planta de energía geotérmica?
6. ¿Cuál es la importancia de los álabes de la turbina y los chorros de vapor en la generación de energía geotérmica?

25

3.7.7 Ideas claves

Geotérmica se refiere al calor del interior de la Tierra. Las temperaturas naturales del suelo o del agua se utilizan en aplicaciones de energía geotérmica. La energía geotérmica se puede usar directamente para calefacción o generación de electricidad, o indirectamente para bombas de calor.

Uso directo para calefacción: se utiliza una temperatura elevada del agua subterránea. Esta tecnología está limitada a áreas que tienen fuentes termales naturales o fácil acceso a aguas subterráneas de temperatura elevada de entre 38-120 °C. Los balnearios, invernaderos o sistemas de calefacción de edificios usan esta agua.

Uso directo de la electricidad: esta tecnología usaba temperaturas del agua superiores a 150 °C. Con la tecnología comenzó a ser posible generar electricidad con temperaturas del agua inferiores a 150 °C. Las plantas de energía flash, las plantas de vapor seco, las plantas binarias y las plantas combinadas flash/binarias son las tecnologías para la generación de electricidad a partir de recursos geotérmicos.

Las plantas de energía flash separan las aguas geotérmicas en vapor y agua caliente. Las aguas presurizadas del suelo "destellan" cuando llegan a la superficie y producen vapor junto con agua caliente. El agua caliente se reinyecta nuevamente en el depósito geotérmico y el vapor se utiliza para operar una turbina que genera electricidad.

Este proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en el mismo.



Las plantas de vapor seco usan vapor para alimentar las turbinas. Los pozos son secos que solo producen vapor. Por lo tanto, no se requiere reinyección.

Las plantas de energía binaria utilizan agua geotérmica que es inferior a 150 °C para generar electricidad. Estas centrales eléctricas usan agua caliente para calentar otro líquido. El agua transfiere su calor a un líquido como isobuteno, pentafluoropropano u otro fluido orgánico, que hierve a una temperatura más baja, en un intercambiador de calor. El vapor formado a partir del otro líquido se utiliza para alimentar la turbina que genera electricidad.

Los sistemas flash/binarios usan tanto el flash del agua como el vapor del sistema binario. El vapor inicial se usa para hacer funcionar turbinas. El agua caliente se usa en un sistema binario, donde el calor se transfiere al fluido orgánico. El fluido orgánico produciría vapores que operan la turbina.

3.7.8 Vocabulario

Ciclo binario
Coproducción
Vapor seco
Vapor rápido
Bombas de calor de fuente terrestre
Capacidad calorífica
Intercambiador de calor
Flujo de calor
Fluido hidrotermal

3.7.9 Recursos y enlaces

Los recursos y links se proporcionarán a los participantes en esta sección para quienes quieran ampliar los temas específicos del módulo.

3.7.10 Caso de estudio

Esta sección contendrá un caso de estudio sobre la misma aplicación de escala de energía de biomasa. Los temas dentro de la siguiente tabla serán cubiertos durante la presentación del caso de estudio.

Título del caso de estudio	
Contenido del caso de estudio	
Resumen	
Imágenes para el caso de estudio	

Este proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en el mismo.



3.7.11 Preguntas de autoevaluación

Diez preguntas de opción múltiple (incluidas las respuestas) estarán disponibles para los alumnos en esta sección, para ayudarles a evaluar su comprensión de los temas específicos de cada módulo.



3.8 MÓDULO 7: MÓDULO DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA

3.8.1 General

Tema del módulo	Formación en la Energía Hidroeléctrica
Duración	5 horas

3.8.2 Temas específicos

Tema
Energía hidroeléctrica: definición
Fuentes potenciales
Centrales hidroeléctricas
Energía hidroeléctrica y represas
Energía hidroeléctrica y represas
Turbinas comerciales de alta velocidad
Cabeza y flujo
Almacenamiento de energía
Eficiencia de planta de energía
Una turbina de agua casera
Ventajas y desventajas
Impactos ambientales del uso de energía hidroeléctrica
Economía de los sistemas de energía hidroeléctrica a pequeña escala

28

3.8.3 Resumen

En este módulo, la generación de energía hidroeléctrica se presentará a los asistentes. Se discutirá la energía cinética y potencial, y los asistentes comprenderán cómo se produce la electricidad con el poder del agua.

3.8.4 Resultados

Después de este curso, los asistentes podrán:

- Describir cómo una presa en un río produce electricidad,
- Explicar los impactos ambientales de la generación de energía hidroeléctrica.
- Describir los componentes básicos de un sistema de generación hidroeléctrica.

3.8.5 Conceptos clave

- La energía cinética generada por la caída del agua es la fuente de energía hidroeléctrica.

Este proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en el mismo.



- El flujo y la caída del agua determinan la cantidad de energía hidroeléctrica disponible.
- Las centrales hidroeléctricas recogen la energía cinética del agua.
- La energía se captura represando un río, creando un depósito artificial o canalizando una porción de un río a través de una instalación de generación.

3.8.6 Preguntas clave

1. ¿Qué hace que la energía hidroeléctrica sea una fuente de energía atractiva?
2. ¿Cómo funciona la energía hidroeléctrica?
3. ¿Cuáles son los componentes básicos de un plan hidroeléctrico?
4. ¿Qué factores influyen en la cantidad de energía generada por una central hidroeléctrica?

3.8.7 Ideas claves

Las centrales hidroeléctricas contienen una presa, entrada, turbina, generador, transformador, líneas eléctricas y salida. Las grandes represas se utilizan para la generación de energía hidroeléctrica a gran escala. Las presas también se utilizan para el control de inundaciones, almacenamiento de agua y riego.

Cuando las compuertas de la presa están abiertas, el agua de entrada se extrae a través de la compuerta con gravedad. La compuerta es una tubería que conduce a la turbina. La presión del agua aumenta a medida que fluye a través de esta tubería. El agua golpea y gira las grandes aspas de una turbina, que está unida a un generador. A medida que las palas de la turbina giran, una serie de imanes dentro de un generador giran. Estos imanes producen corriente alterna. Un transformador toma la corriente alterna y la convierte en la corriente de mayor voltaje.

La cantidad de electricidad hidroeléctrica generada se ve afectada por varios factores, como el volumen del flujo de agua y la cantidad de carga hidráulica. El cabezal hidráulico se refiere a la distancia entre la superficie del agua del depósito y las turbinas. Depende de la cantidad de agua en el depósito. A medida que aumenta la carga y el flujo, aumenta la cantidad de electricidad generada.

Las micro centrales hidroeléctricas también pueden capturar la energía del agua en movimiento a pequeña escala. Los generadores pequeños a medianos se colocan en ríos y arroyos para proporcionar electricidad para aplicaciones más pequeñas.



3.8.8 Vocabulario

Hidroelectricidad
Energía cinética
Energía mecánica
Energía potencial
Turbina

3.8.9 Recursos y enlaces

Los recursos y links se proporcionarán a los participantes en esta sección para quienes quieran ampliar los temas específicos del módulo.

3.8.10 Caso de estudio

Esta sección contendrá un estudio de caso sobre la misma aplicación de escala de energía de biomasa. Los temas de la siguiente tabla se tratarán durante la presentación del estudio de caso.

Título del caso de estudio	
Contenido del caso de estudio	
Resumen	
Imágenes para el caso de estudio	

30

3.8.11 Preguntas de autoevaluación

Diez preguntas de opción múltiple (incluidas las respuestas) estarán disponibles para los alumnos en esta sección, para ayudarles a evaluar su comprensión de los temas específicos de cada módulo.