

2018



Programa Educativo de Energías Renovables y Eficiencia Energética.

ONG Emprendimiento y Generación de Energías Alternativas (EGEA)





Esta es una publicación financiada por el Fondo de Protección Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente.

Elaborado por:

Claudia Fuentes Pereira, ONG EGEA

Gabriela López Contreras, ONG EGEA

Rubén Méndez Mardones, ONG EGEA

Año: 2018

PRESENTACIÓN

El tema de la energía es un contenido que se trabajan de manera asidua en el ámbito de la educación tanto formal como no formal, pues constituye una poderosa herramienta para explicar multitud de fenómenos y situaciones de la vida real.

Aquí se pretende abordar la problemática energética a nivel local, y educar para la concienciación y el cambio de comportamientos que conduzcan a un futuro más sostenible y una utilización más justa y equitativa de los recursos.

Debe tomarse en consideración que de lo que se trata es de conocer conceptos y estrategias propios de las diferentes disciplinas implicadas en el origen del problema energético y en su solución, pero también de saber aplicar ese conocimiento a situaciones relacionadas con el uso que hacemos de la energía, utilizándolo para superar la mera descripción de situaciones y plantearnos las causas y las consecuencias de ese uso, de manera que se favorezca el desarrollo de actitudes y hábitos de progresiva responsabilidad como ciudadanos y ciudadanas.

El presente documento se encuentra enmarcado en el Fondo de Protección Ambiental "Centro Demostrativo de Geotermia" localizado en la comuna de Calera de Tango; y



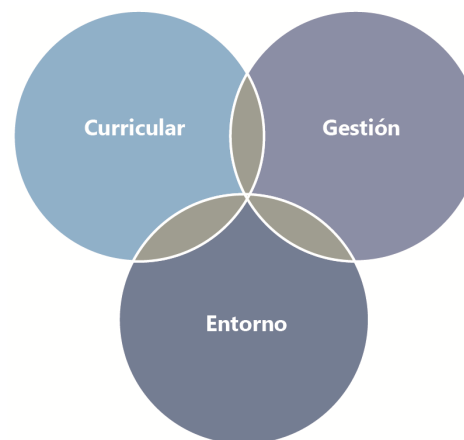
corresponde al resultado de un trabajo colaborativo entre la ONG Emprendimiento y Generación de Energías Alternativas, la Corporación de Desarrollo Social de Calera de Tango y 6 colegios municipales de la comuna.

OBJETIVOS

Objetivo General

Fomentar en centro educativos la formación de la cultura del uso eficiente de la energía para contribuir con el desarrollo sustentable del país.

El programa educativo sobre eficiencia energética y energías renovables debe ser capaz de adaptarse al marco del Sistema Nacional de Certificación Ambiental de establecimientos educacionales (SNCAE) propuesto por el Ministerio de Medio Ambiente. En este sentido, el SNCAE propone incorporar variables ambientales en tres ámbitos del quehacer educativo:



ámbito de gestión ambiental, ámbito curricular – pedagógico y ámbito de relaciones con el entorno. Estos tres ámbitos son a su vez abordados en los objetivos específicos que se plantean para este programa.

Figura 1. Ámbitos de acción del SNCAE y del presente programa educativo

Objetivos Específicos

Propiciar la adquisición de hábitos, actitudes y comportamientos respetuosos con el medio ambiente, realizando acciones en el establecimiento que favorezcan un buen uso y consumo de la energía.

Proporcionar a los docentes herramientas didácticas y recursos que les permitan complementar los contenidos curriculares en torno a la eficiencia energética y las energías renovables. Desarrollar acciones prácticas, en el entorno, que apliquen los fundamentos teóricos de las energías renovables y eficiencia energética.

ETAPAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA EDUCATIVO.

Antes de comenzar con la ejecución del programa educativo, es importante generar compromisos institucionales para la correcta ejecución del programa. En este sentido, el primer paso es tener una reunión con los directivos del establecimiento (UTP, Director y otros que sean pertinentes) para conversarles lo referido a los beneficios y costos implicados en la ejecución de un programa educativo, y en caso positivo firmar un acuerdo de trabajo anual. Una vez aceptado el programa dentro del establecimiento se propone agendar una o más reuniones con los profesores que estuviesen interesados en aplicar el programa en sus respectivas asignaturas, y de esta manera también incluirlos en la planificación anual de actividades. Posteriormente, es necesario realizar un pequeño evento dentro del gimnasio o patio del colegio, en donde se haga un lanzamien-

to oficial del programa y se cuente, con mayor especificidad, el trabajo que se realizará. Una vez realizado lo anterior se podrá comenzar con la adecuada planificación y ejecución del programa educativo, siempre con el acompañamiento de ONG EGEA. Finalmente se llevará a cabo un proceso de evaluación ex-post del proceso y productos obtenidos, de mane-



ra de identificar oportunidades de mejora para el año siguiente u otro establecimiento educacional que no haya implementado aún el programa.

Figura 2. Pasos mínimos a seguir para la correcta implementación de un programa educativo.

BENEFICIOS DE CONTAR CON UN PROGRAMA EDUCATIVO DE ENERGÍAS RENOVABLES.

- ⇒ La educación ambiental ayuda a las personas a comprender y a forjar conexiones con su entorno más inmediato.
- ⇒ La educación ambiental es multidisciplinaria y facilita la enseñanza de la ciencia, la educación en valores, ciencias sociales, matemáti-

cas, geografía, vocabulario en inglés, artes o historia.

- ⇒ Se centra en el alumno y les proporciona oportunidades para construir su propia comprensión a través de investigaciones y experimentación personal.
- ⇒ Participan en experiencias directas con el reto para los estudiantes de usar habilidades de pensamiento de orden superiores.
- ⇒ La Educación Ambiental es una educación para la acción. La metodología siempre va enfocada a la participación.

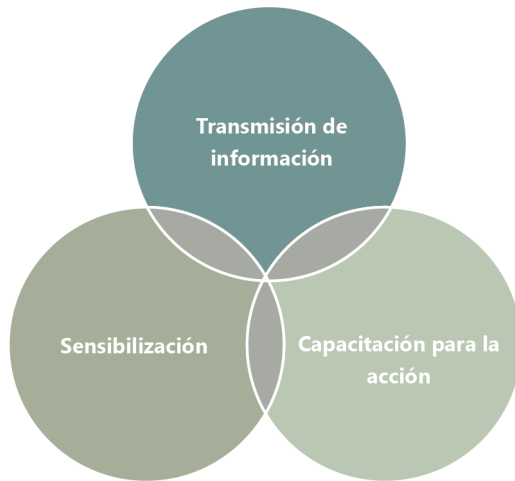


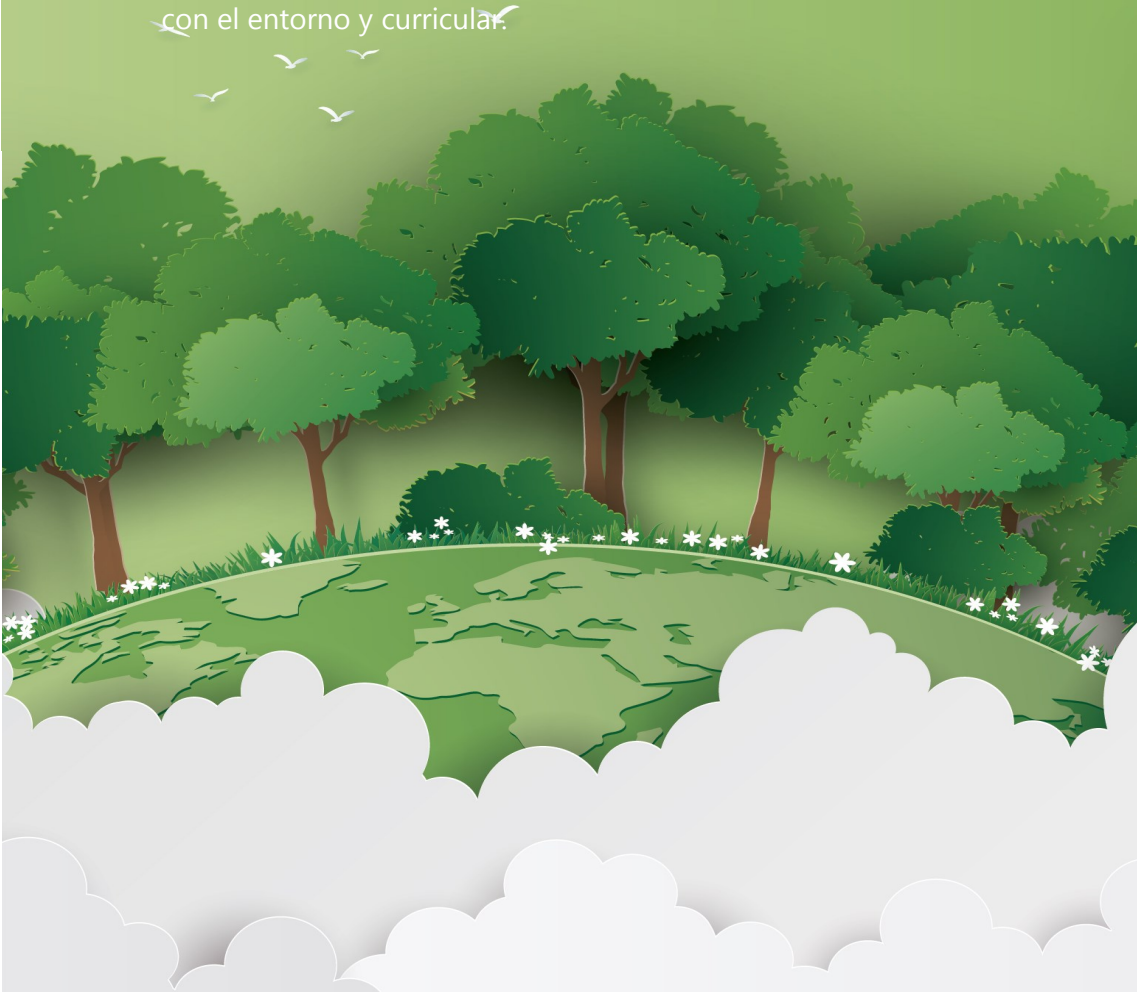
Figura 3. Procesos involucrados en la educación ambiental



Unidad 1:

Actividades Curriculares Propuestas

A continuación se presenta la invitación a generar nuevos procesos de enseñanza-aprendizaje con apoyo de diversas actividades en aula que abordan temáticas de energía, Eficiencia Energética, energías renovables, sustentabilidad, entre otros. Los tres ámbitos que abarcará el programa educativo en cuanto a las actividades serán la gestión ambiental, vinculación con el entorno y curricular.



ÁMBITO DE GESTIÓN AMBIENTAL

En el ámbito de la gestión ambiental se pretenden incorporar por parte del establecimiento educacional, prácticas que sean transversales en el quehacer educativo y administrativo del establecimiento. Abordando en este caso específicamente la temática del cuidado ambiental y uso responsable de la energía a nivel de todos los estamentos y dependencias del colegio. Para lo anterior se proponen dos actividades: (1) Implementación de brigadas ambientales (2) Construcción de un Rincón Energético con Punto de Recarga de Celulares.

Actividad	Detalle
Constitución de Brigadas Ambientales	Se debe constituir una brigada ambiental compuesta por alumnos de todos los niveles, la cual está orientada en ampliar la conciencia ambiental dentro de la comunidad educativa.
Participantes	Al menos un alumno de cada nivel, un representante del centro de alumnos y un profesor.
Responsables	El centro de alumnos y un profesor. Equipo de la ONG EGEA capacitará y apoyará durante el proceso.
Objetivos de las Brigada Ambiental	Contribuir a un mejor comportamiento ambiental de la comunidad educativa. Contactar a charlistas o realizar directamente ellos charlas referidas al cuidado ambiental y energético. Coordinar campañas de reciclaje, ahorro energético, etc.

Incentivo

Ceremonia anual de nombramiento y premiación a monitores ambientales con la entrega de algún distintivo (chapita, etc.) y/o pequeño regalo (paseo a un parque nacional, etc.)

Alternativas de Financiamiento

Comprometer a la Municipalidad o Corporación para la entrega de facilidades en lo referido a los distintivos y premios.
Postular a un fondo concursable en donde se puedan levantar propios proyectos e ideas de los monitores ambientales.

Acciones a realizar por la Brigada Ambiental

Equipo de EGEA realizará un taller de capacitación para la Brigada Ambiental
Equipo de EGEA realizará un taller sobre liderazgo y manejo de grupos.
Contar con al menos un alumnos por curso que participe activamente de la Brigada Ambiental.
Autogestionar al menos 2 actividades de difusión sobre cuidado ambiental o energético

Cronograma

Marzo: primera reunión abierta para invitar a alumnos a participar.
Mayor: Reunión de capacitación de brigadistas ambientales.
Mayo: Definición de acciones a realizar en el año
Noviembre: Ceremonia de premiación

ACTIVIDADES A REALIZAR CON LA BRIGADA AMBIENTAL.

Primera reunión abierta para alumnos:

Realización de reunión con profesores y alumnos interesados, en donde se realice una charla sobre los aspectos y objetivos que se pretenden cumplir con la Brigada Ambiental, asimismo se generará una Invitación a los alumnos a participar de la Brigada Ambiental. Los alumnos interesados en participar deben llenar una ficha de inscripción.

Capacitación de brigadistas ambientales

Una vez seleccionados los interesados, EGEA realizará una capacitación en donde se entreguen conocimientos básicos necesarios para su formación como brigadistas ambientales. Estas capacitaciones se realizarán en horarios a convenir y se abordarán temas como reciclaje, biodiversidad, energías renovables y eficiencia energética.

Definición de actividades a realizar durante el año

Se elegirá una directiva de los Monitores Ambientales, que los representará para ciertas actividades y votaciones. En este caso se acordará una reunión abierta si es posible o en su defecto, una reunión exclusiva con la directiva de la Brigada Ambiental. En esta reunión se elegirán 3 actividades de sensibilización en el entorno escolar, que se quieran realizar durante el año.

Ejemplo: Campaña Ponte las Pilas

Disponer en cada sala un contenedor correctamente etiquetado para depositar pilas o baterías, luego éstas serán llevadas a contenedores de

la Municipalidad de Calera de Tango o en puntos limpios habilitados para recepción de pilas y baterías.

Para esta campaña se puede trabajar en talleres extraprogramáticos para diseñar afiches, rotuladores de contenedores, construir contenedores con botellas PET 1 de 5 Litros. Luego se realizarán turnos para que cada brigadista actúe como monitor enseñando sala a sala la importancia de depositar pilas correctamente, asimismo se asignará a monitores que verifiquen que se esté depositando correctamente las pilas donde corresponde. El curso con mayor cantidad de kg de pilas se llevará un premio que se definirá con los admirativos del establecimiento. El equipo EGEA apoyará inicialmente al establecimiento para que lleven las pilas recolectadas al sitio de disposición final.

Ejemplo: Campaña sobre Uso Eficiente de la Energía.

En primer lugar los Brigadistas Ambientales realizarán un recorrido por el estacionamiento identificando malas prácticas en lo referido al uso eficiente de la energía. En los lugares identificados se generará señalética adecuada para prevenir tales comportamientos, por ejemplo: adhesivos que recuerden apagar la luz o desenchufar artefactos electrónicos que no se estén usando.

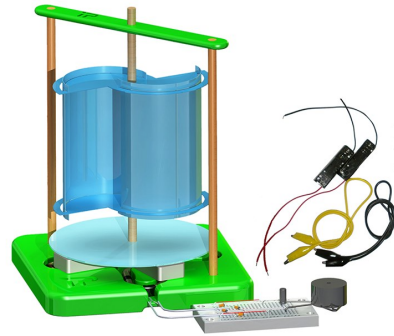
Para esta campaña se puede trabajar en talleres extraprogramáticos para diseñar afiches o adhesivos para sensibilizar a la comunidad escolar.

Actividad	Detalle
Rincón Energético con Punto de Recarga de Celulares	Construir en un espacio dentro del establecimiento con prototipos demostrativos a base de energías renovables. Por ejemplo: cargadores solares de celulares, bicicletas generadoras de energía, mini paneles fotovoltaicos, etc.
Participantes	Toda la comunidad escolar como beneficiaria, la cual es capacitada adecuadamente para el uso de los prototipos.
Responsables	Administrador del establecimiento debe supervisar correcto uso. Equipo de EGEA buscará fondos y apoyará la implementación del Rincón Energético Equipo de EGEA realizará capacitación y difusión sobre correcto uso y utilidad de Rincón Energético.
Acciones a realizar	
Construir representaciones simplificadas con los propios alumnos Utilizar el rincón energético para apoyar el aprendizaje de los propios alumnos, ya sea dentro del aula (espacios de aprendizajes convencionales) o fuera del aula (no convencionales). Realizar acciones de mantenimiento periódicas.	
Alternativas de Financiamiento	
Postular a un fondo concursable en donde se puedan financiar estos prototipos. Por ejemplo: fondos municipales, fondos del ministerio de medio ambiente, etc. Contar con el apoyo de una entidad técnica apropiada para la construcción, mantenimiento y seguimiento del rincón energético.	

Ejemplos de módulos demostrativos

Aerogenerador Vertical:

Instalar un aerogenerador tipo Savonius. Este aerogenerador es de bajo costo e incluso puede ser construido por los apoderados del colegio, vinculando esta actividad con los Talleres de Apoderados que se mencionan más adelante. Se propone trabajar con los profesores actividades en aula que estén relacionadas a este aerogenerador.



Colector Solar:

Instalar un colector solar que se conecte a una ducha de emergencia o a una llave. Más adelante se proponen actividades en aula para trabajar con un colector solar demostrativo.

Cargadores solares para celular:

Instalar al menos cinco cargadores solares para celulares, los cuales pueden ser construidos por alumnos desde primero a cuarto medio, o por los apoderados en los Talleres que se planificarán para ellos.

ÁMBITO DE VINCULACIÓN CON EL ENTORNO.

En el ámbito de vinculación con el entorno se pondrá énfasis en la inter-

acción del establecimiento educativo con su entorno inmediato (dimensión económica, social y natural) buscando que el establecimiento sea un actor pro-activo, integrante de redes de cooperación para el me-

Actividad	Detalle
Feria Ambiental Comunal de ERNC.	Se realizará una feria comunal científica que cada cierto tiempo tenga como temática las energías renovables. En esta feria se presentarán dos proyectos al menos por cada colegio participante, en donde se darán incentivos por participación y se seleccionarán ganadores. De la misma forma se tendrán stands de ONGs y organismos estatales que promuevan este tipo de tecnologías y la educación energética en colegios.
Participantes	ONGs y organismos estatales. Invitación abierta a todos los colegios de la comuna (particulares y municipales)
Responsables	Municipalidad de Calera de Tango y EGEA coordinarán actividad.
Acciones a realizar	
	Concurso de proyectos escolares. Charlas sobre energías renovables y eficiencia energética. Utilizar de forma pedagógica la feria ambiental como metodología de aprendizaje fuera del aula, por ejemplo para realizar actividades de observación y experimentación.
Alternativas de Financiamiento	
	Comprometer a la Municipalidad o Corporación para la entrega de facilidades en lo referido a los distintivos y premios. Postular a un fondo concursable en donde se puedan levantar propios proyectos e ideas para financiar
Cronograma	Abril: Primera reunión para planificar la feria ambiental. Agosto: Convocatoria de proyectos escolares Septiembre: Convocatoria a ONGs y servicios públicos. Octubre: Realización de Feria Ambiental

joramiento del medio ambiente local. Para lo anterior se proponen dos actividades: (1) la realización de una feria ambiental comunal de ERNC (2) Talleres para apoderados.

En primer lugar, se destacan las ferias, muestras e intercambios académicos pues los alumnos pueden ver mediante prototipos o experiencias de otras personas la transferencia del conocimiento escolar de una forma

Actividad	Detalle
Talleres con apoderados	Se generará una propuesta para realizar talleres con los apoderados de los colegios, en este sentido, se pretende realizar un taller semestral con variadas temáticas, en donde los propios apoderados elegirán los talleres específico.
Participantes	Apoderados de los establecimientos
Responsables	EGEA ONG
Prioridad	Alta
Acciones a realizar	Taller de paneles fotovoltaicos, energía eólica, deshidratador solar, etc. Entrega de diploma de reconocimiento.
Alternativas de Financiamiento	Postular a un fondo concursable en donde se puedan levantar propios proyectos e ideas para financiar
Cronograma	Mayo: Realización primer taller Noviembre: Realización segundo taller.

vivencial como se expresa en el diario del profesor, en este sentido, Carrera de Tango ya realiza una feria científica anual, con la cual se propone

que este año 2018 la temática sean las ERNC y la Eficiencia Energética.

Por su parte la idea de realizar talleres con apoderados va enfocada en incorporar a este segmento de la comunidad educativa en las temáticas ambientales.

Se pretende generar un vínculo también entre los apoderados y sus hijos, de manera que las conductas pro-ambientales puedan ser realizadas también en el hogar.

Ejemplo de Talleres para Apoderados

Los apoderados, con el apoyo del equipo de la ONG EGEA y el establecimiento educacional, deberán organizarse y solicitar dos talleres que desean aprender. Los talleres estarán sujetos al financiamiento proporcionado para los materiales. Los talleres serán realizados por la ONG EGEA, y se podrá elegir entre:

- ⇒ Colector Solar
- ⇒ Panel Solar
- ⇒ Cocina Solar
- ⇒ Deshidratador de Fruta
- ⇒ Aerogenerador

ACTIVIDAD	CARRERA SOLAR ENTRE COLEGIOS
Asignatura y Unidad	Ciencias Naturales Unidad 3. La Energía. Tecnología Unidad 2. Creación de diseños innovadores. Lenguaje Unidad 2. Textos Informativos
Nivel	6° básico
Tiempo	12 horas pedagógicas
Prioridad	Alta
Objetivo de aprendizaje	Se espera que los estudiantes creen diseños innovadores de objetos o sistemas tecnológicos y exploren e indaguen en el entorno para aprovechar oportunidades o entregar soluciones a diversos problemas
Objetivo de la actividad	Promover la iniciativa y el espíritu emprendedor en lo referido a la potencialidad de las energías renovables.
Habilidad a desarrollar	Demostrar disposición a desarrollar su creatividad, experimentando, imaginando y pensando divergentemente.

ÁMBITO CURRICULAR - PEDAGÓGICO

Por su parte el ámbito curricular-pedagógico busca destacar la temática ambiental existente en el curriculum, planes y programas de estudio del establecimiento, buscando que los contenidos educativos sean coherentes con la realidad y la problemática ambiental local, a fin de abordarlos de forma transversal e intersectorial en las acciones desarrolladas por el establecimiento. En este sentido el presente programa pretende ser un

Descripción
Con la asesoría de los voluntarios de la ONG, los niños logran armar sus autos solar y probarlos en una pista que se arma en cada colegio, donde miden su velocidad y compiten entre sí. En la asignatura de tecnología se dedicarán 2 clases a armar el autito solar. En la asignatura de ciencias naturales, se pasarán los conceptos teóricos de la energía solar y su funcionamiento (2 horas). La competencia se realizará a nivel comunal, invitando a otros colegios a participar, y al ganador de la carrera solar se le entregará un premio simbólico. Es importante también considerar que los alumnos deben tomar notas y generar un video "noticia" del hecho para luego ser trabajado (2 clases) en la asignatura de lenguaje y comunicación.
Alternativas de Financiamiento
Comprometer a la Municipalidad o Corporación para la entrega de facilidades en lo referido a los distintivos y premios. Postular a un fondo concursable en donde se puedan levantar propios proyectos e ideas para financiar

recurso útil para el docente y para los educadores y educadoras ambientales, animándoles al diseño y desarrollo de programas y actividades de educación ambiental relacionadas con las energías renovables. Para lo anterior se proponen a modo de ejemplo tres actividades: (1) la realización de la carrera solar entre colegios (2) un diagnóstico de consumo energético en el hogar de los alumnos (3) salidas pedagógicas.

Ejemplo sobre cómo construir tu propio autito solar

Materiales:

- ⇒ Lector de CD en desuso
- ⇒ Cuatro tapas de botellas (ruedas)
- ⇒ Par de brochetas

- ⇒ Una celda fotovoltaica (5 – 6 V)
- ⇒ Botella o envase plástico de 300 a 500 CC
- ⇒ Cable
- ⇒ Silicona o pistola
- ⇒ Tijeras o corta cartón

Procedimiento:

Conexión eléctrica:

Extraer el motor, correa de transmisión y engranaje del lector de CD indicado en la siguiente ilustración.

Conectar el motor a la celda fotovoltaica utilizando el cable (En caso de ser necesario soldar con la ayuda de un adulto).

Fren delantero:

Cortar los dos palitos de maqueta utilizando la tijera. Recuerda usar la misma medida para ambos.

Realizar una perforación en el centro de las tapas.

Luego realizar dos perforaciones en la parte superior de la botella. Ahí se introducen los palitos con sus respectivas tapas. Luego agrega un poco de silicona en el eje a modo de tope.

Fren trasero

Hacer un agujero en la parte trasera y basal trasera de la botella.

ACTIVIDAD	DIAGNÓSTICO DE CONSUMO ENERGÉTICO EN EL HOGAR
Asignatura	Matemáticas
Nivel	6 ^o Básico
Tiempo	4 horas pedagógicas
Unidad	Estadística. Lectura e interpretación
Prioridad	Alta
Objetivo de aprendizaje	Tomar conciencia de la cantidad de energía que se consume, reconociendo e qué se gasta y cuánto cuesta.
Objetivo de la actividad	Reconocer la importancia del ahorro energético y la eficiencia energética en el hogar
Habilidad a desarrollar	Representar datos de consumo energético y costo económico en tabla de frecuencia Interpretar tablas y gráficos para obtención de información de análisis.
Descripción	Identifica y haz un listado de todas las actividades que realizas en tu vida cotidiana y que requieren de algún tipo de energía (electricidad, gas, gasolina, leña, etc). Busca información respecto a la cantidad de energía consumida en un mes por cada uno de estos usos en tu hogar (puedes buscar boletas de luz, gas, combustibles, etc.). Ordena de mayor a menor. Realiza una tabla con los electrodomésticos de tu casa. Para cada electrodoméstico indica: consumo kWh, Promedio de horas diarias de utilización consumo mensual de cada electrodoméstico y consumo mensual total en Kwh, y en costo económico. Ordena de mayor a menor. Con la información del apartado 2 y 3 realiza gráficos de barras que representen el consumo y permita comparar. Analiza y elabora una explicación respecto a las causas y factores que influyen en el consumo ¿Podrías tú implementar alguna acción para ahorrar energía? Averigua qué es el etiquetado energético de los electrodomésticos ¿Si sustituyes todos tus electrodomésticos de tu casa por los equivalentes de la clase A++ o A+++, ¿Cuánta energía ahorrarías al mes?
Alternativas de financiamiento	No es necesario buscar financiamiento por las características de la actividad

OTRAS ACTIVIDADES PROPUESTAS

ACTIVIDAD	SALIDAS PEDAGÓGICAS
Asignatura y unidad	Historia, Geografía y Ciencias Sociales. Geografía de Chile
Nivel	6° básico
Tiempo	3 horas pedagógicas
Objetivo de aprendizaje	Reconocer la Presencia, distribución y utilización de los recursos naturales renovables y no renovables de Chile.
Objetivo de la actividad	Explorar y registrar visualmente una planta de energías renovables y su entorno natural.
Habilidad a desarrollar	Evaluar posibles soluciones frente a un problema o proyecto y justificar su elección.
Descripción	Planificar al menos una salida pedagógica para visitar, en lo posible, el Centro Demostrativo de Geotermia, u otra planta de generación de energía renovable. En la salida pedagógica se pretenden realizar actividades como Quizzes destinadas a manejar y comprender la información; asimismo aumentar el conocimiento y la interacción crítica con el mundo natural. Se pretende que para las salidas pedagógicas al CDG, el equipo de la ONG EGEA preste acompañamiento y entregue material de apoyo pertinente (manuales y guías), y luego se genere en conjunto con los profesores una guía o trabajo de evaluación de aprendizajes.
Cronograma y requisitos	<p>Mayo: Conversaciones y autorizaciones a CDS.</p> <p>2da semana de Julio: Pedir autorizaciones a padres</p> <p>1ra semana Agosto: Desarrollar la salida pedagógica</p> <p>2da semana de agosto: actividad de evaluación</p>
Requisitos	<p>Contar con autorizaciones de apoderados</p> <p>Contar con transporte</p>

Actividad	La energía y el cambio climático
Asignatura	Química
Nivel	3° Medio
Tiempo	1 hora pedagógica
Temática	Impactos de la energía
Unidad	Contaminación Ambiental
Objetivo de aprendizaje	Fomentar el pensamiento crítico en las estudiantes respecto a la procedencia de la energía y sus impactos
Objetivo de la actividad	Comprender la relación entre consumo energético y cambio climático
Habilidad a desarrollar	<p>Aplicar conceptos de proporciones y conversiones</p> <p>Calcular huella de carbono del hogar por concepto de uso de energía</p>

Descripción

Averigua y define los siguientes conceptos:

Sistema Interconectado Central (SIC)

Huella de carbono

Factor de emisión de CO₂

Gases de efecto invernadero

¿Cuál es la Huella de Carbono del consumo eléctrico de tu hogar? ¿Y en tu colegio?

Emisiones = Consumo eléctrico en kWh x Factor de Emisión

Averigua el factor de emisión de CO₂ del SIC

Recuerda siempre trabajar con las mismas unidades

¿Cuál es la huella de carbono del consumo de gas en tu hogar? ¿Y en tu colegio?

Emisiones = Consumo eléctrico en kWh x Factor de Emisión

¿Cuántos árboles es necesario plantar para captar ese CO₂ emitido?

¿Qué podrías hacer tú para consumir menos energía en el colegio? ¿Y en la escuela?

Comenta en torno a las siguientes preguntas ¿Es necesario consumir cada vez más energía para obtener un desarrollo económico y un bienestar material? ¿Hay maneras más eficientes de utilizar la energía, en vez de invertir en nuevas obras que generan gasto e impacto ambiental? ¿Es posible producir energía a gran escala con sistemas menos contaminantes?

Actividad

Una central termoeléctrica y su impacto en el paisaje

Asignatura

Artes

Nivel

1º Medio

Tiempo

2 horas pedagógicas

Temática

Impactos de la energía

Unidad:

Percepción y experiencia estética de los aspectos visuales del entorno natural

Objetivos de aprendizaje

Cuidado del medio ambiente, y promoción de criterios tanto de rigor, cumplimiento y seguridad, como de flexibilidad, crítica, divergencia y creatividad, en el proceso de trabajo

Objetivo de la actividad

Explorar y registrar visualmente su entorno natural, a través de diversos medios de expresión; reconocer las características geográficas, los materiales y el paisaje.

Habilidades a desarrollar

Expresar ideas, emociones y sentimientos, a partir de la observación sensible del entorno natural

Descripción

Concentra tu atención en identificar los principales elementos visuales que constituyen el paisaje (líneas, formas, planos, relieves, etc)

Ahora fíjense en la central termoeléctrica e identifique cómo esta impacta en el entorno natural o paisajístico ¿Cómo interactúan las creaciones humanas con el paisaje natural? ¿En qué medida la central se integra o fragmenta la matriz del paisaje o aquellos elementos visuales del entorno? ¿Cuáles son las proporciones, formas y líneas de la central respecto a la matriz del paisaje?

Dibujen en tela y con acrílico la segunda escena.

Asignatura	Física
Nivel	2º Medio
Tiempo	2 horas pedagógicas
Temática	Fuentes de Energía
Unidad:	Temperatura y Calor
Objetivos de aprendizaje	
Comprender y vincularse responsablemente con las energías renovables como tecnología para mitigar el cambio climático	
Objetivo de la actividad	
Analizar el comportamiento del agua al variar su temperatura Reconocer las propiedades de la termodinámica dentro del funcionamiento del colector solar térmico.	
Habilidades a desarrollar	
Deducir y aplicar conceptos en una experiencia investigativa de observación	
Descripción	
¿A qué tipo de colector corresponde el que está en el Liceo 7? Identifica las partes del colector solar y escríbelo en los recuadros	

Actividad	¿Para qué usamos la energía?
Asignatura	Lenguaje y Comunicación
Nivel	2º Medio
Tiempo	2 horas pedagógicas
Temática	Consumo de Energía
Unidad:	Textos no literarios argumentativos
Objetivos de aprendizaje	
Participar responsablemente e identificarse como un actor activo para generar cambios y demandas en lo que respecta a problemas sociales.	
Objetivo de la actividad	
Reflexionar sobre el uso de la energía y la actual dependencia energética	
Habilidades a desarrollar	
Producción de texto no literario en donde estudiantes expongan sus ideas y argumentos respecto a situaciones y temas contingentes.	
Descripción	
Haz una lista de actividades que realizas a lo largo del día en las que utilices energía. Complementa el primer listado añadiendo al lado de cada actividad dos columnas. En la primera indica la importancia de la actividad para tu vida cotidiana (puedes utilizar para ello una escala de muy, bastante, poco y nada importante). En la segunda indica el "tipo" de energía (por ejemplo: electricidad, gas, gasolina o gasóleo, etc.) que se utiliza en la actividad	
Si no dispusieras de toda la energía que necesitas para llevar a cabo esas actividades, ¿cuáles dejarías de realizar?, ¿por qué otra u otras actividades alternativas las sustituirías?	
Realiza un relato breve con el título "Un día sin electricidad". Busca información sobre el concepto "dependencia energética". De acuerdo con esa información y con lo que hayas concluido de las actividades anteriores, propón una definición sencilla de ese concepto. ¿Crees que realmente tenemos una dependencia energética?	
Escribe un ensayo de 2 planas respecto a la dependencia energética, proponiendo además alguna solución o acción que crees necesaria que tome la sociedad en general.	

Actividad	Construcción de minibiodigestor
Asignatura	Ciencias Naturales
Nivel	8º Básico
Tiempo	2 horas pedagógicas
Temática	Fuentes de Energía
Unidad	Digestión en animales
Objetivo de aprendizaje	Utilizar fuentes de energías renovables para la producción y satisfacción de necesidades energética
Objetivo de la actividad	Comprender la acción de las bacterias metanogénicas en el proceso de digestión de animales rumiante
Habilidad a desarrollar	Demostrar iniciativa personal y emprendimiento en la creación y diseño de tecnologías innovadoras
Descripción	<p>Construcción de un minibiodigestor</p> <p>MATERIALES NECESARIOS:</p> <p>Botella 1 ½ o 2 L boca ancha</p> <p>Tijeras</p> <p>Recipiente</p> <p>1 globo</p> <p>100 gr de guano de vaca</p> <p>100 gr. materia orgánica vegetal en descomposición</p> <p>Guantes</p> <p>Mascarilla</p> <p>Pegamento</p> <p>cinta de enmascarar negra</p> <p>1 elástico</p> <p>1 vaso con agua.</p> <p>ELABORACIÓN:</p> <p>Ponte la mascarilla y los guantes para comenzar a trabajar. En el recipiente corta la materia orgánica en pedazos pequeños que pasen por la boca de la botella. En el mismo recipiente mezcla la materia orgánica con agua y guano de vaca. Cuando tengas una mezcla homogénea introdúcela en la botella. Pon pegamento en la parte externa de la boca de la botella.</p>

Descripción
<p>Utilizando la tijera corta medio centímetro de la parte basal del globo e introdúcelo en la boca de la botella. Con el elástico aprieta el globo a la boca de la botella, con el propósito que no se escape el gas. Sobre el elástico pon cinta de enmascarar negra para evitar fugas de gas.</p> <p>Observa los cambios de volumen en el globo ¿Cuánto tiempo se demoró en inflarse?</p> <p>El proceso de la digestión ¿ocurre de forma más óptima a mayores temperaturas o a menores?</p> <p>¿Cómo implementarías un sistema de digestión con los residuos orgánicos de un ganadero de la IV región?</p> <p>¿Cómo se llama la energía renovable que estamos utilizando para la generación del gas?</p> <p>Comenta respecto a los costos y beneficios de la biodigestión.</p>

Actividad	Construir un colector solar casero
Asignatura	Ciencias Naturales
Nivel	8vo básico
Tiempo	2 horas pedagógicas
Temática	Fuentes de Energía
Unidad:	Temperatura y calor
Objetivo de Aprendizaje	Utilizar fuentes de energías renovables para la producción y satisfacción de necesidades energética
Objetivo de la actividad	<p>Visibilizar las aplicaciones de las energías renovables</p> <p>Comprender la transmisión de la energía calórica</p>
Habilidades a desarrollar	Demostrar iniciativa personal y emprendimiento en la creación y diseño de tecnologías innovadoras

Descripción

Construcción de un colector solar

MATERIALES NECESARIOS:

- Una caja de cartón grueso, puede ser de zapatos o cualquier otra caja
- 1 botella de plástico de 1,5 o 2 litros
- Pintura negra.
- Papel de aluminio.
- Papel celofán.

ELABORACIÓN:

Se enjuaga varias veces la botella y una vez seca se pinta exteriormente de negro. A la caja de cartón grueso se le colocan paredes oblicuas de manera que al apoyar la botella en el fondo quede prácticamente inmovilizada. Se forra el fondo y laterales internos de la caja con papel de aluminio y se lo pega con adhesivos o cinta. Se llena la botella hasta sus $\frac{3}{4}$ partes y se la comprime para que el agua llegue al tope, se tapa con firmeza la botella y se la coloca dentro de la caja; luego se cubre toda la caja con papel celofán y se pega con cinta adhesiva de cualquier tipo. Ahora se coloca la caja orientada hacia el norte e inclinada 45° respecto al suelo para aprovechar mejor los rayos solares.

¿Después de cuánto tiempo el agua comenzó a hervir?

Mide con un termómetro la temperatura del agua justo después de hervir y déjala hervir por tres minutos más ¿Sigue subiendo la temperatura?
¿Qué sucederá con el colector solar al estar en la sombra? Justifica
¿Qué pasa si no pintáramos de negro la botella?
¿Qué efectos producirá el Sol dentro del colector solar? Construye un argumento considerando los principios de la conservación del calor
Averigua respecto a los beneficios y costos de contar con un colector solar convencional

Actividad

Energía y sociedad

Asignatura

Historia, Geografía y Ciencias Sociales

Nivel

4º Medio

Tiempo

2 horas pedagógicas

Temática

El Problema Energético

Unidad

Chile en un mundo Global

Objetivos de aprendizaje

Establecer lazos de pertenencia con su entorno social y natural a partir del conocimiento, la valoración y la reflexión sobre su comunidad y el país.

Objetivo de la actividad

Fomentar el pensamiento crítico respecto a las fuentes de generación de energía
Reconocer el rol de la ciudadanía en el desarrollo energético

Habilidades a desarrollar

Comunicar en forma oral y escrita las ideas y conclusiones respecto al problema energético actual

Descripción

En grupos de 3 estudiantes, respondan: ¿En qué zonas geográficas se encuentran los yacimientos de combustibles fósiles? ¿Cuán frecuentes son las tensiones o conflictos en esos lugares? Comenten
Busca información sobre el consumo de energía en diferentes países (pueden ser representativos Estados Unidos y Japón, países de la Unión Europea, países del África subsahariana, países de América latina). Compara ese consumo con su producto interior bruto y saquen conclusiones.
Ahora, localicen en un mapa de Chile los principales yacimientos de energía convencional ¿Qué es la matriz energética? ¿Cómo se compone en Chile?
Averigua y describe 3 conflictos socioambientales relacionados con la energía en Chile ¿Encuentras alguna relación entre la localización de los recursos energéticos y los conflictos? ¿A qué crees que se debe?
Identifica los espacios o iniciativas de participación ciudadana existentes en temas de energía a nivel nacional. ¿Qué opinas respecto a estos?
Explica y comenta con el curso ¿cuál es a tu parecer el rol que debe ejercer la ciudadanía en el desarrollo energético del país o de sus comunidades?

ACTIVIDADES ESPECÍFICAS PARA EL CENTRO DEMOSTRATIVO DE GEOTERMIA.

Durante el año 2018, junto con la cooperación de la ONG EGEA, cada colegio realizó visitas al Centro Demostrativo de Geotermia. Estas visitas corresponden a salidas pedagógicas que se enmarcaron en la planificación anual y el currículum de todos los niveles educativos. La planificación con los colegios de Calera de Tango de estas salidas pedagógicas se realizó una vez validado el Programa Educativo en su generalidad. Esta planificación y luego realización de las visitas al CDG se configuraron como un primer piloto que fue utilizado como insumo para fortalecer el Programa Educativo y que de esta manera el Programa Educativo sea aplicado en otros colegios fuera de la comuna de Calera de Tango. De la misma forma, en una primera instancia se planificaron y realizaron talleres destinados a alumnos, con el objetivo de dar a conocer las energías renovables, la energía geotérmica y el CDG; estos talleres fueron planificados en conjunto con los docentes y se espera que se extrapolen a otros contextos.

Visitas a CDG

- Cada colegio realizará una visita anual a CDG.
- Se espera realizar visitas a los docentes, funcionarios y comunidad en general.

Talleres sobre Energías Renovables para Alumnos.

- Se realizarán talleres en aula sobre Energías Renovables a alumnos entre 6to y 4to medio.
- Se espera que en un futuro se vayan integrando temas específicos por tecnología.

Unidad 2:

Contenidos Teóricos

En esta unidad podrás conocer y aprender sobre la energía, y cómo hacer un buen uso de esta, mediante eficiencia energética, a lo largo de esta unidad verás distintas recomendaciones y tips para el buen uso y ahorro de todas las energías presentes en nuestro día a día. También conocerás los tipos de energías y tipos de tecnologías existentes en el mundo, además algunas aplicaciones para el hogar.



CONTEXTO ENERGÉTICO MUNDIAL

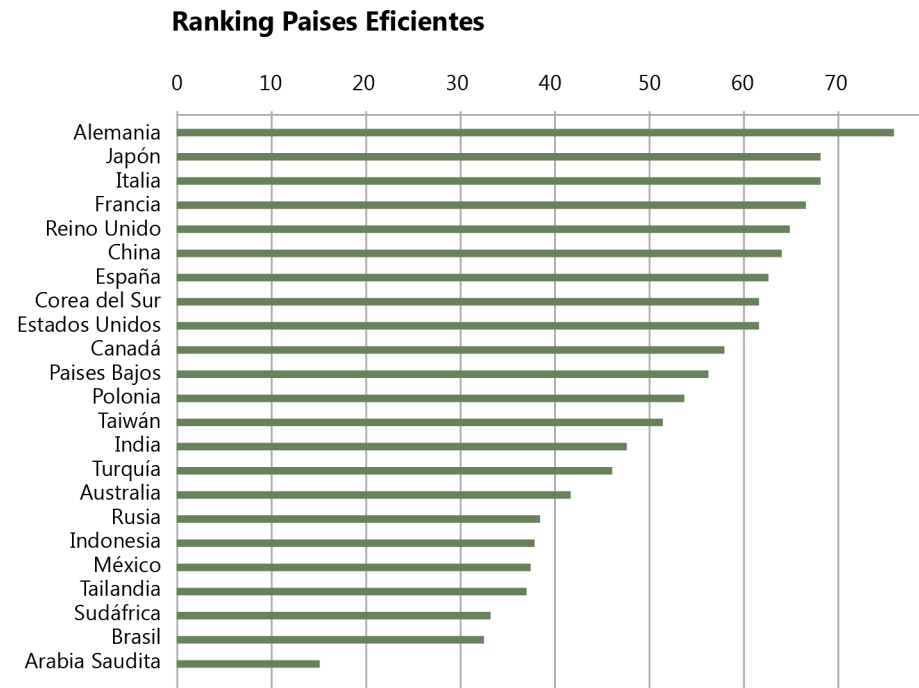
El panorama energético en el mundo se encuentra en etapa de cambio, la energía es la principal fuente de desarrollo social y económico. Hasta hace unos años el petróleo era el único responsable de esto, sin embargo, actualmente existe una gran variedad de fuentes energéticas haciéndose cargo de parte de la demanda energética. El crecimiento de la tecnología, de la población y las mejoras en los estándares de vida de los países en desarrollo, tienen relación directa con el crecimiento en la demanda de energía.

La emisión de gases contaminantes en una época donde es casi imposible prescindir de ellos, sumado a la necesidad de consumir energía, la demanda energética creciente y las zonas pobladas que aún carecen del servicio, dan urgencia al problema. Es por esto que aproximadamente el 70% de los países en el mundo han creado programas de Eficiencia Energética, estos comparten objetivos tales como: promover el buen uso de la energía, asegurar el abastecimiento de energía en condiciones de eficiencia productiva, mantener el equilibrio con los recursos naturales disponibles y provocar el menor impacto ambiental posible, promover el uso de fuentes energéticas alternativas y renovables, estimular el mercado mediante incentivos económicos y fomentar la investigación en materia energética.

El resultado de la investigación resalta a la Unión Europea, compuesta por 28 países, que se comprometió a **reducir el consumo energético en un 20% para el año 2020**, con metas a implementar para cada una de las naciones miembros. (ANESCO, 2015)

De acuerdo a un estudio del American Council for an Energy- Efficient Economy (ACEE, 2016), éste sería el ranking de los países mas eficientes

en su consumo de energía a nivel mundial. Entregando puntos por esfuerzos nacionales, sector residencial, industrial y de transporte con un total de 100 puntos.



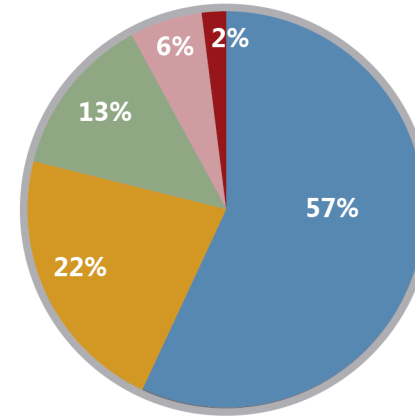
Fuente: American Council for an Energy Efficient Economy (Acee), 2016.

CONTEXTO ENERGÉTICO NACIONAL

Chile se enfrenta a variados desafíos con respecto al sector energético actualmente, el crecimiento en la demanda de energía, la dependencia energética, el cambio climático y la expansión del sistema eléctrico, entre otros. Frente a todos estos desafíos, la eficiencia energética surge como una solución factible y sustentable.

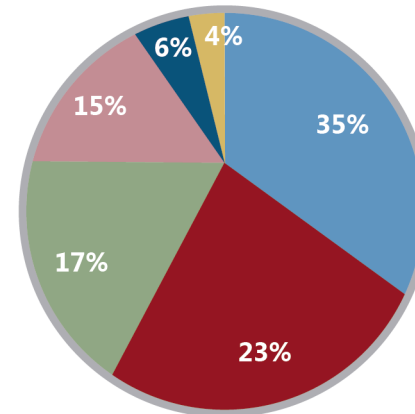
Algunas metas en la Política de Energía 2050 son; un ahorro del 20% al año 2025, al 2030 reducir al menos el 30% las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI); al 2035 el 100% de los vehículos nuevos licitados para transporte público incluyen criterios de eficiencia energética como variables a evaluar, el 100% de viviendas de familias vulnerables con acceso a servicios energéticos de calidad y en forma continua; al 2050 las emisiones de GEI son coherentes con límites definidos por la ciencia global y correspondientes a la meta nacional de reducción, Asegurar acceso universal y equitativo a servicios energéticos modernos al 100% de la población, el 100% de las principales categorías de equipos en el mercado corresponden a equipos eficientes, el 100% de las edificaciones nuevas cuentan con estándares de construcción eficiente de la OCDE₁.

En el siguiente link podrás encontrar los planes, metas e iniciativas que el gobierno de Chile ha realizado en materia energética. <http://www.energia.gob.cl/eficiencia-energetica>.



278.061 Tcal

- Derivados de Petróleo
- Electricidad
- Biomasa-Biogás
- Gas Natural
- Carbón y Derivados



278.061 Tcal

- Sector Transporte
- Sector Industrial
- Sector Minero
- Sector Residencial
- Sector Comercial y Público
- Sector Energético: Autoconsumo

Fuente: Ministerio de Energía en base al Balance Nacional de Energía 2015

CONCEPTOS CLAVES

A continuación, se expone la definición de algunos conceptos básicos que serán de gran ayuda para entender con mayor claridad la eficiencia energética, su finalidad y beneficios, de esta forma nos iremos familiarizando con el contenido entregado en esta guía.

Trabajo: Cambio de estado de movimiento de un cuerpo por acción de una o varias fuerzas y se representa con la letra W.

La letra W proviene del inglés Work.

Energía: capacidad de uno o varios cuerpos de realizar un trabajo. Ligado a la capacidad de realizar un movimiento o cambio.

La energía puede manifestarse en diferentes formas y hacer diferentes tipos de trabajo, tales como: Energía térmica, energía mecánica, energía eléctrica, energía nuclear, entre otras.

¿Sabías que la energía no se pierde?
¡Solo se transforma!

Potencia: Es la cantidad de trabajo realizado por unidad de tiempo. Se puede indicar que la potencia es fuerza, el poder o la capacidad para conseguir algo.

En el Sistema Internacional la unidad de medida es el watt (W) y sus múltiplos son: kilowatt, Mega watt, etc.

Eficiencia energética: Conjunto de acciones que permiten optimizar la

relación entre la cantidad de energía consumida, los productos y servicios finales obtenidos. En términos generales se refiere a aquellas acciones que apuntan a reducir el consumo de energía sin sacrificar el confort o la actividad económica a la que sirve. (Uso eficiente de los recursos energéticos).

Eficacia: Se define como el nivel de consecución de metas y objetivos. La eficacia hace referencia a nuestra capacidad para lograr lo que nos proponemos.

¡Ten presente!

La diferencia entre eficiencia y eficacia

Ambas palabras suenan similar y quizás su significado sea parecido, ¡pero no se confundan! Lo que las distingue es el proceso, ambas logran el mismo objetivo, pero la eficiencia lo realiza con un mejor uso de los recursos, la eficacia por su parte busca el resultado sin importar que los recursos sean mas utilizados.

Fuente: Libro Energía y potencia 2004

¿CÓMO IDENTIFICAR POSIBLES MEJORAS?

La identificación de las mejoras se realiza mediante auditorías energéticas, estas pueden ser de mayor o menor escala según el recinto donde se deba aplicar. En este caso mostraremos un ejemplo práctico que puedes realizar en tu hogar.

Este contará de tres simples pasos que te ayudarán a identificar las posibles mejoras que puedes implementar para hacer un buen uso de la energía, reducir costos y mantener o mejorar la calidad.



PASO I: ¡Recolecta tus datos!

•En este paso se realiza una recopilación de los consumos energéticos del hogar; por ejemplo, cuentas de suministros básicos (luz, agua, gas), si hubiese otro tipo de combustible como gas licuado o parafina, entre otros, se puede realizar un estimado de cuánto gastamos mensualmente.



PASO II: ¡Procesa tus datos!

•Con los datos antes recolectados, debes fijarte donde están los consumos excesivos de energía, así tomar medidas acertadas y efectivas. Por ejemplo, si en tu hogar la cuenta de electricidad es la más alta es ahí donde debes dar énfasis.



PASO III: ¡Selecciona tus mejoras!

•En este paso se busca dar la solución más acertada al problema energético de tu hogar. ¿Cómo? Ya sabes cuál es la fuente de energía donde más gastas, por tanto, debes comenzar por esta. A continuación, te enseñaremos a seleccionar una mejora efectiva y eficiente ¡Así gastas menos y aprovechas más!

APLICAR MEDIDAS DE MEJORA EN TU HOGAR.

Luego de identificar las deficiencias energéticas o posibles mejoras, llegamos al punto de aplicar una mejora donde pueden crearse ciertas du-

das; ¿Basta con cambiar artefactos por otros más eficientes? ¿Es necesario realizar un cambio de artefacto? ¿Cuál es la mejor tecnología? ¿Cuáles son los aparatos más eficientes? Para estas interrogantes realizamos un proceso de análisis que llamaremos "PROCESO DE TRES NIVELES", el cual nos permitirá identificar oportunidades acertadas que nos permitan hacer un uso eficiente de la energía sin sacrificar el confort.

Comenzando con la aplicación de cambios de conducta, que no tienen costo alguno, para luego continuar con el cambio de tecnología o artefactos, y si fuera necesario una sustitución o complementación de la fuente energética.

Orden de la medida de Eficiencia energética en función al costo de implementación. (De menor a mayor).



Fuentes de Energías No Renovables

Energía no renovable se refiere a aquellas fuentes energéticas presentes en la naturaleza en cantidad limitada y que una vez consumidas en su totalidad, no tienen posibilidad de renovación, ya que no existe sistema de producción o extracción viable. Estas se dividen en dos tipos:

Combustibles fósiles

Estos son el gas natural, el petróleo y el carbón. Son los más utilizados históricamente a nivel mundial. Sin embargo, la energía se obtiene al quemar estos productos, proceso en el que liberan grandes cantidades de gases contaminantes para nuestro ecosistema.



Gas natural: Combustible de origen fósil, compuesto principalmente por metano, nitrógeno, dióxido de carbono y etano. Se extrae desde yacimientos en subsuelo o bajo el mar. Su combustión genera menos gases contaminantes que los derivados del petróleo.



Petróleo: Compuesto orgánico presente en yacimientos y trampas geológicas naturales donde se extrae mediante perforación de pozos, se desconoce completamente los procesos químicos presentes en su formación, la teoría más firme es que se produce de la transformación de materia orgánica acumulada desde el pasado geológico, y lleva cientos de años su composición. La venta de petróleo como materia prima y sus

derivados son parte fundamental en la economía de varios países. Actualmente es una de las principales fuentes de energía.



Carbón: Mineral de origen orgánico, resultado del depósito y caída a la tierra de material vegetal, cuando las capas se compactan y se calientan con el tiempo, los depósitos se transforman en carbón. Está constituido, fundamentalmente por carbono y también lleva millones de años su composición. El carbón generalmente se extrae de las minas.

Fuente: Artículo de combustibles fósiles, Educ.ar S.E , 2016.

Energía nuclear:

La energía nuclear es la energía proveniente de reacciones nucleares o de la desintegración de los núcleos de algunos átomos. Procede de la liberación de la energía almacenada en el núcleo de los mismos. Las cen-



trales nucleares producen electricidad aprovechando la energía que desprenden los átomos de uranio, ya que este mineral es capaz de producir energía por fisión nuclear al hacer contacto con neutrones.

Fisión: es la única forma utilizada por el ser humano actualmente y consiste en una reacción en la que el núcleo del átomo de uranio, es bombardeado con neutrones, se descompone en dos núcleos más pequeños, produciendo un gran desprendimiento de energía, además de la emisión de dos o más neutrones que atacan a otros átomos de uranio, lo que provoca el mismo efecto y causa una reacción en cadena.

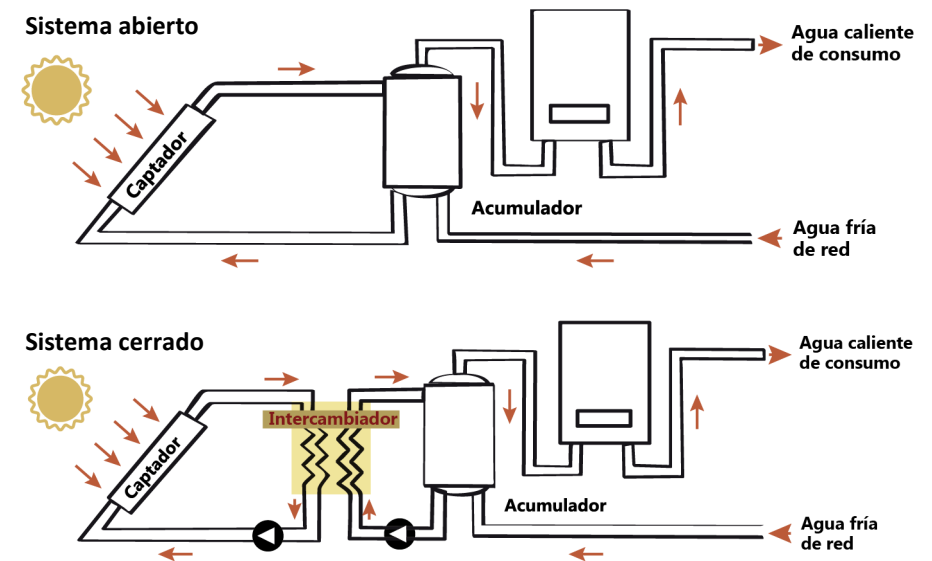
Fusión: esta sucede en las estrellas (como el Sol), generando grandes cantidades de energía. Se produce cuando dos núcleos atómicos (como por ejemplo el hidrógeno) se unen para crear otro más grande (helio). Sin embargo, la fusión nuclear necesita de millones de grados de temperatura para producirse, hasta el momento no hay ningún recipiente capaz de resistir esta reacción.

Fuente: Energia-nuclear.net

ENERGÍAS RENOVABLES

Las Energías renovables son aquellas presentes en la naturaleza como un recurso considerado inagotable, ya que son capaces de regenerarse por medios naturales. Entre ellas se cuenta con la energía eólica, geotérmica, hídrica, solar, marina y la biomasa. Estas energías no generan gases contaminantes a gran escala en comparación con los combustibles fósiles.

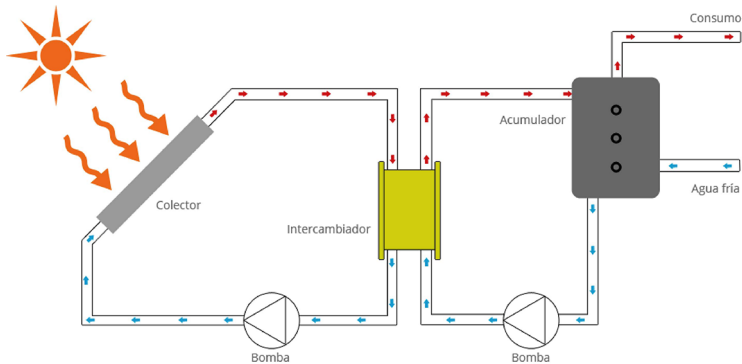
Energía solar



El sol es un factor importante en la mayoría de las energías renovables, es el responsable en forma indirecta de la energía eólica, marina y la biomasa. ¡Casi toda la energía que disponemos proviene del Sol! La Energía Solar es aquella que utiliza la radiación solar, mediante aprovechamiento térmico u fotovoltaico.

Sistemas Solares térmicos

Estos sistemas utilizan directamente la energía del sol para calentar agua mediante el efecto invernadero. Que consiste en capturar la energía de la radiación solar en frecuencias (UV), esta energía al traspasar la carcasa transparente del panel es absorbida y emitida en frecuencias menores de radiación térmica infrarroja (IF).



Tipos de Sistemas

La principal diferencia de estos sistemas es que en el circuito abierto, el agua que se calienta en los paneles es la misma de uso final, en tanto en los sistemas cerrados se utiliza un fluido caloportador que mediante un intercambiador de calor calienta el agua del estanque.

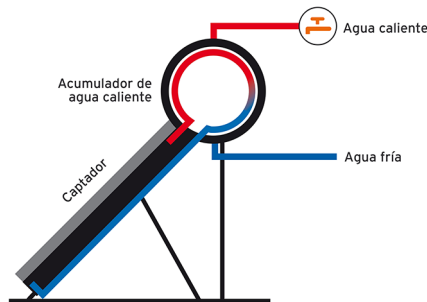
También se clasifican por la manera en que circula el fluido.

Circulación forzada

Los fluidos se mueven mediante una bomba de circulación que actúa bajo un mecanismo de control diferencial, si el fluido del estanque está más frío que el de los paneles, la bomba hace circular el fluido para que se produzca la transferencia de calor.

Sistema por termosifón

El agua caliente se mueve por sí sola mediante densidad, el agua caliente tiende a ser más liviana que la fría por tanto se mantiene en la parte

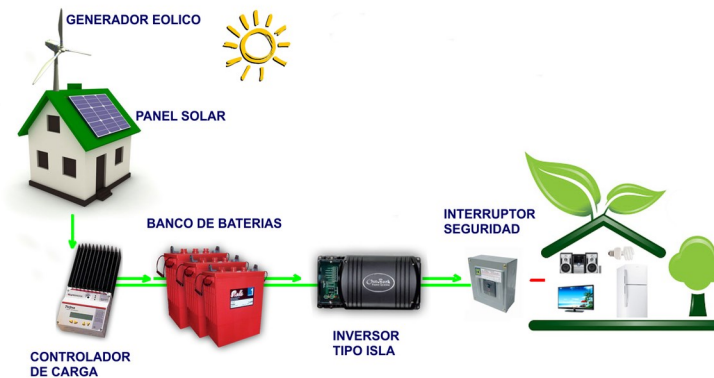


superior del estanque, por eso es ahí donde se instala la salida de agua para el consumo.

Fuente: Manual Práctico de Técnico Solar Sistemas Solares Térmicos, 2013.

Sistemas fotovoltaicos

Estos sistemas se basan en el "efecto fotovoltaico" que principalmente consiste en transformar la energía luminosa emitida por el sol en energía eléctrica, mediante células semiconductoras de material especial que fa-



cilita su transformación.

Tipos de Instalación

Sistemas conectados a la red eléctrica de distribución (on-grid)

Estos sistemas trabajan en conjunto con la red eléctrica suministrando parte del consumo eléctrico del recinto

Sistemas de autoconsumo o aislados de red (off-grid)

Este tipo de instalaciones trabajan de forma autónoma abasteciendo el total o parte de la demanda. Debe contar con sistemas de acumulación para horas o días donde no se cuenta con radiación solar disponible.

Fuente: Sistemas Fotovoltaicos Tesla Energy, 2013

Ventajas

- ⇒ Es un sistema de aprovechamiento de energía ideal para zonas donde no está disponible el tendido eléctrico (zonas rurales, montañosas, islas), o es dificultoso y costoso su instalación.
- ⇒ Los equipos del sistema son de fácil mantenimiento.
- ⇒ La inversión inicial se recupera con el ahorro de combustible o en electricidad que genera la instalación.
- ⇒ La energía solar fotovoltaica no requiere ocupar ningún espacio adicional, pues puede instalarse en tejados y edificios
- ⇒ Son de funcionamiento silencioso, no producen contaminación acústica.

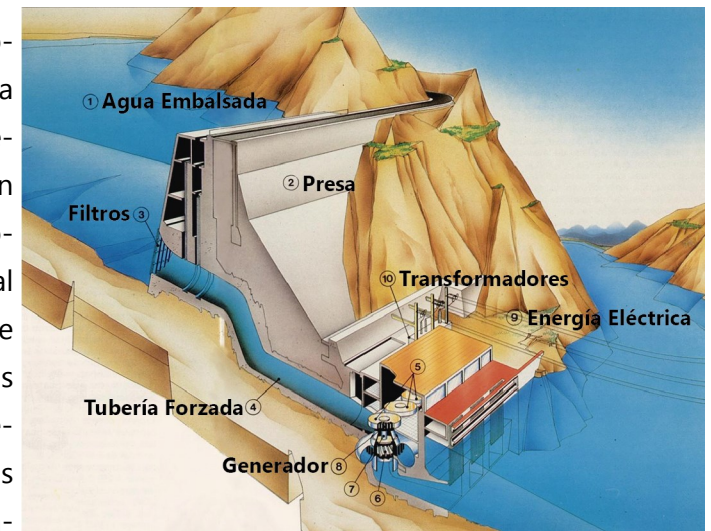
Desventajas

- ⇒ La energía producida varía a lo largo de las estaciones, disminuyendo considerablemente en invierno.
- ⇒ El costo de la inversión es alto, aunque con los avances tecnológicos cada vez son más alcanzables.
- ⇒ El mayor potencial está en lugares desérticos y alejados de la población, esto implica un gran costo en transmisión.

Energía Hidráulica

La Energía Hidráulica utiliza la energía potencial gravitatoria presente en los desniveles marinos ya sean naturales o producidos por el hombre. En la actualidad, la energía hidráulica se utiliza fundamentalmente para producir electricidad en las denominadas centrales hidroeléctricas. El agua, retenida en un embalse o presa, se deja caer por una tubería, a cuya salida se coloca una turbina cuyo eje está conectado a un generador eléctrico, al caer al agua esta comienza a girar; poniendo en marcha el generador eléctrico obteniéndose así la electricidad.

Las centrales hidroeléctricas según la potencia que generan se consideran como energía renovable convencional sobre los 10 MW de potencia, bajo estos 10 MW se consideran como energías renovables no convencionales (ERNC), estas centrales son llamadas centrales minihidráulicas.



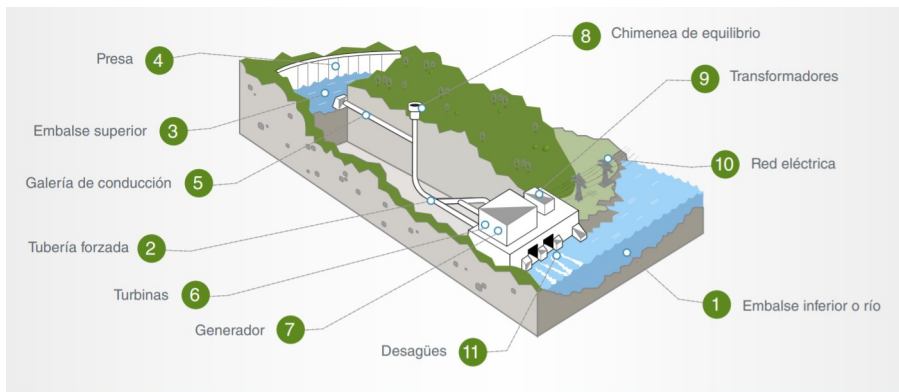
Las Centrales Hidráulicas también se clasifican según el sitio de instalación en tres grupos:

1.- Hidroeléctrica de Embalse.

Se instala una represa para acumular agua a un desnivel considerable, y se construye una salida de agua por tuberías que llegan directamente a la turbina para hacerla girar. Este tipo de instalaciones significan una gran intervención en los cauces de ríos o lagos donde se instale.

2.- Hidroeléctrica de Paso.

En este tipo de instalaciones solo se desvía una pequeña parte del caudal natural río utilizando la energía potencial que se produce gracias a la pendiente, luego se devuelve completamente a su curso natural. Este



tipo de instalaciones genera mínimos impactos ambientales siendo así parte de las ERNC.

3.- Hidroeléctrica de acumulación por Bombeo:

Una central hidroeléctrica de bombeo tiene dos embalses. El agua contenida en el embalse situado en el nivel más bajo, es bombeada durante las horas de menor demanda eléctrica al depósito situado en la cota más alta, con el fin de turbinarla, posteriormente, para generar electricidad en

las horas de mayor consumo eléctrico. Si bien mejora la eficiencia en la planta genera una dependencia de electricidad (por el sistema de bombeo), por esto dejaría de llamarse una energía renovable.

Ventajas

- ⇒ Sus instalaciones tienen una larga vida útil.
- ⇒ Al ser de paso, no afecta el cauce de los ríos.
- ⇒ Debido al ciclo natural del agua es una energía inagotable.
- ⇒ Es una vía para reducir la dependencia energética exterior.

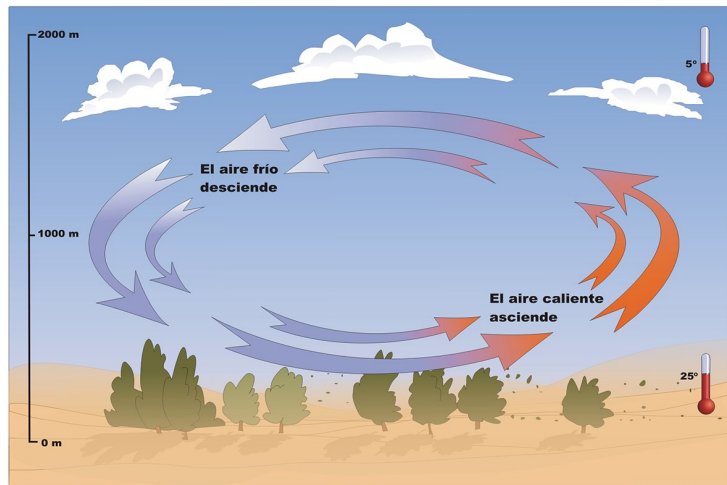
Desventajas

- ⇒ La construcción de las plantas requiere una gran inversión, por otra parte, los sitios donde se pueden construir centrales en condiciones económicas son muy limitadas.
- ⇒ Las presas se convierten en obstáculos para las especies como el salmón.
- ⇒ Las represas afectan al lecho de los ríos, causando erosión y afectar el ecosistema del lugar.
- ⇒ Las presas tienden a estar lejos de las grandes poblaciones, entonces es necesario transportar la electricidad producida a través de redes costosas.

Fuente: UNESA, 2017

Energía eólica

La energía eólica proviene de la energía cinética del viento e indirectamente del sol, ¿Por qué indirectamente del sol? Bueno si lo vemos de forma simple, el viento no es más que aire en movimiento, para producirlo se deben cumplir varias condiciones, comenzando con la radiación solar, esta provoca que la temperatura varíe en diferentes zonas de la superficie terrestre, las cuales dan origen a diferencias de densidad y presión. El aire caliente tiende a subir y el aire frío a bajar, este movimiento origina el viento.



Si bien en el transcurso de la historia la energía del viento ha sido aprovechada en distintos ámbitos y con diferentes artefactos, como en las velas de los barcos para su desplazamiento o en molinos para el bombeo de agua, hasta la generación de electricidad con aerogeneradores.

Los aerogeneradores se clasifican principalmente: de eje vertical o de eje

horizontal y según la cantidad de palas o aspas.

Aerogeneradores de eje Vertical.

Como su clasificación lo dice, su principal característica es tener su eje de rotación perpendicular al suelo.

- ⇒ No necesitan un mecanismo de orientación del viento.
- ⇒ Bastante silenciosos, ideales para ser instalados en colegios o granjas.
- ⇒ No requieren grandes velocidades de viento para su funcionamiento.



Aerogeneradores de eje horizontal

Los aerogeneradores de eje horizontal son aquellos que tiene su eje paralelo al suelo, y sobre su torre, pueden ser a barlovento o sotavento, también se distinguen por su cantidad de aspas, existen de monopala, bipala, tripala y multipala.

- ⇒ Son más utilizados, debido a su eficiencia, es por esto que son más vistos en parques eólicos.



- ⇒ Equipos más completos, al disponer sistemas de orientación de viento, (veleta y anemómetro).
- ⇒ Dispone de asistencia de control electrónico, en el cual las aspas se adaptan para un mayor aprovechamiento del viento.

Ventajas.

- ⇒ Utiliza un recurso gratuito como el viento.
- ⇒ Es una alternativa para lugares que no se puede utilizar el recurso solar como fuente de energía.
- ⇒ Su amplia variedad de equipos permite adaptarse a todo uso, desde lugares con baja demanda energética como pequeños colegios o granjas, hasta lugares con una gran demanda energética, como ciudades.
- ⇒ Bajo costo de mantención. Los equipos tiene una vida útil de 20 a 25 años.
- ⇒ La generación de electricidad no tiene emisiones de gases de efecto invernadero.

Desventajas.

Incapacidad de controlar el viento, ya que en ocasiones tiene una gran intensidad y en otras la falta de viento.

La contaminación acústica, los aerogeneradores producen demasiado ruido, a excepción de los equipos de eje vertical.

Algunas aves y murciélagos mueren al impactar un aerogenerador.

Fuente: Libro Ingeniería de la energía eólica, 2011.

Geotermia

La geotermia es la fuente de energía almacenada en forma de calor en el subsuelo de la tierra, se concentra principalmente en lugares conocidos como reservorios geotermales- Además de ser una fuente de energía



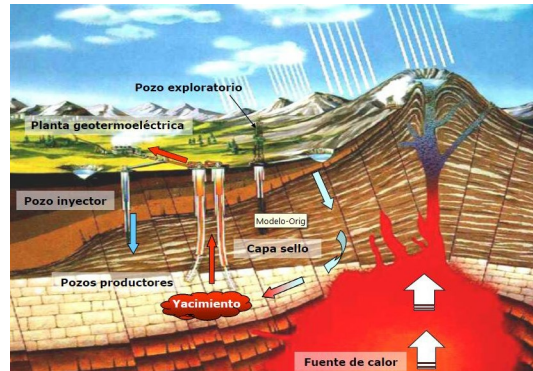
renovable y limpia, las zonas con potencial geotérmico poseen un alto factor de planta, esto significa que genera energía por más del 90% del tiempo y con una casi nula producción de gases de efecto invernadero, por lo que la hace una fuente energética atractiva desde el punto de vista productivo y del medio ambiente.

Existen dos tipos de áreas térmicas, hidrotérmicas y sistema de roca caliente.

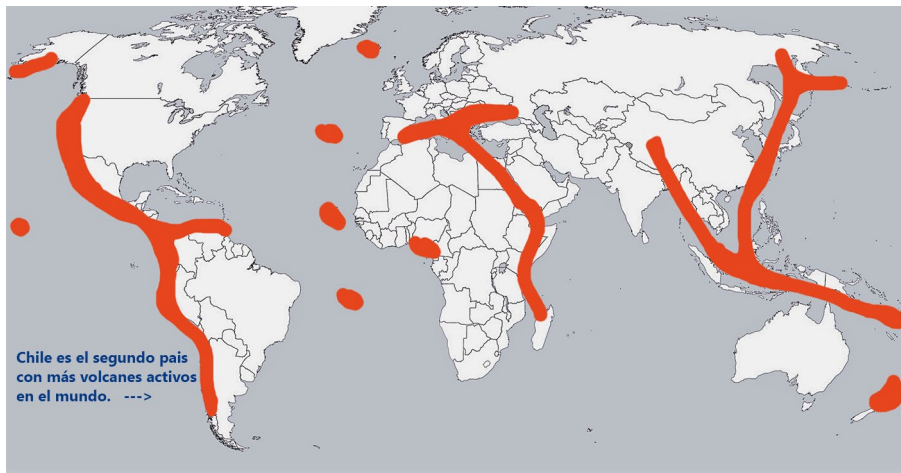
Hidrotérmicas: Contiene agua almacenada en el subsuelo, a alta pre-

Hidrotérmicas: Contiene agua almacenada en el subsuelo, a alta presión y temperatura cercana a una fuente de calor, con acuíferos que son rocas permeables que permiten la circulación y almacenamiento del agua caliente.

En este tipo de geotermia, es importante destacar que al agua que se extrae del reservorio termal, se vuelve a inyectar para mantener la presión y el ciclo de uso.



Sistema de roca caliente: formado por capas de roca impermeable que recubren un foco calorífico. Para utilizar esta fuente de energía, se hace una perforación hasta llegar a ella para luego inyectarle agua fría, la cual se convierte en vapor para ser utilizado. Este tipo de sistema difiere al hidrotermal, ya que se encuentra en yacimientos secos por lo que es necesaria la inyección de agua para hacer uso de la presión y el vapor ge-



nerado.

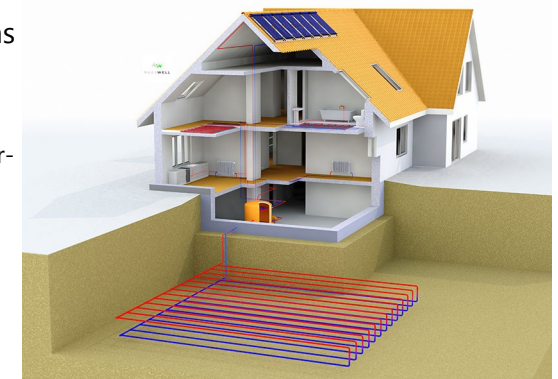
POTENCIAL GEOTÉRMICO EN EL MUNDO

Los países con mejor potencial geotérmico son aquellos que están cerca de los límites de las capas tectónicas, o también llamado cinturón de fuego. En Chile hay aproximadamente 3.000 volcanes, de los cuales están activos 150, siendo el segundo país con más volcanes activos en el mundo, a pesar de esto el recurso geotérmico no ha sido aprovechado.

Potencial geotérmico en Chile.

Chile es uno de los países con mayor actividad volcánica del planeta, dada su privilegiada posición en el denominado "Cinturón de Fuego del Pacífico" el país cuenta con cerca de un 20% de los volcanes activos continentales, teniendo así un 60% del potencial geotérmico Sudamérica.. Las cifras sobre potencial geotérmico que se manejan hoy en Chile van desde los 3.350 MW hasta los 16.000 MW, lo que podría representar un 91% de la capacidad instalada actual de la matriz energética del país. A pesar de todas estas condiciones favorables la energía geotérmica es una de las ERNC menos conocidas y utilizadas en nuestro país.

Fuente: Centro de Excelencia Geotérmico los andes.



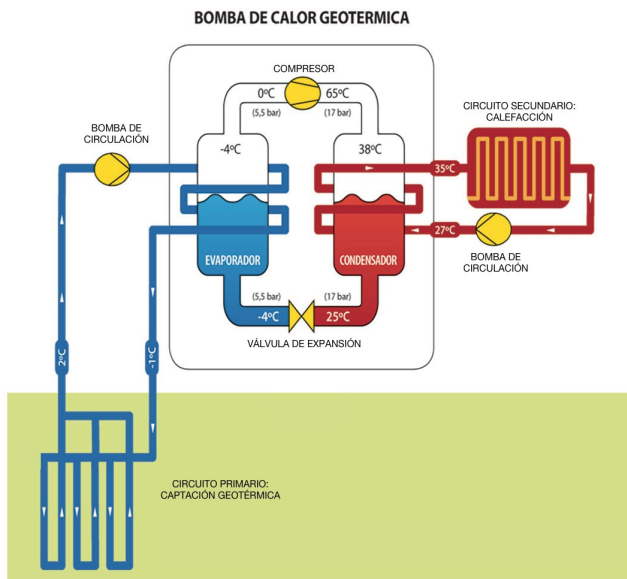
CLASIFICACIÓN SEGÚN LA TEMPERATURA DEL AGUA.

Geotermia de baja entalpía:

Sus fluidos están a temperaturas entre 30 a 90°C, este tipo de geotermia es aplicable para el uso doméstico, urbano o agrícola de agua caliente. Estas temperaturas son extraídas en los primeros 150 m de profundidad, en este tipo de aplicaciones no es necesaria una actividad volcánica o pozos subterráneos de agua caliente.

Este sistema de aplicación necesita de la instalación de un lazo de cañerías en forma horizontal cuando el terreno permite una baja profundidad de excavación, o vertical cuando si se puede realizar una excavación más profunda.

Por esta red de cañerías circula un fluido anticongelante, el cual es capaz de ir intercambiando calor con el subsuelo, cuando este fluido llega a la bomba de calor esta eleva o disminuye la temperatura, según se requiera, mediante un proceso de compresión comparable con de los refri-



geradores. Esta aplicación nos permite la generación de agua caliente sanitaria o bien para sistemas de climatización de las viviendas.

El COP de las bombas de calor geotérmicas son entre 4 y 6 veces más eficientes que las bombas de calor convencionales (aire acondicionado), ósea por cada unidad de energía que consume, en este caso eléctrica, genera 4 o más unidades de calor. Es decir produce 4 veces más energía que la electricidad.

Fuente: Geotermia para viviendas Biblioteca CChC, Marzo 2012

Aplicación en invernaderos

Actualmente se utiliza la geotermia de baja entalpía para calefaccionar invernaderos principalmente para mejorar los procesos productivos y evitar que el cultivo se pierda en casos de temperaturas extremas. El sistema más utilizado en este caso es el de bomba de calor, ya que no todas las localidades agrícolas cuentan con pozos de agua caliente subterráneos.



El primer proyecto de invernadero geotérmico en Chile está ubicado en Lampa, cofinanciado por la Fundación para la innovación Agriaria (FIA), y se trata de un cultivo de rúcula, berros y menta.

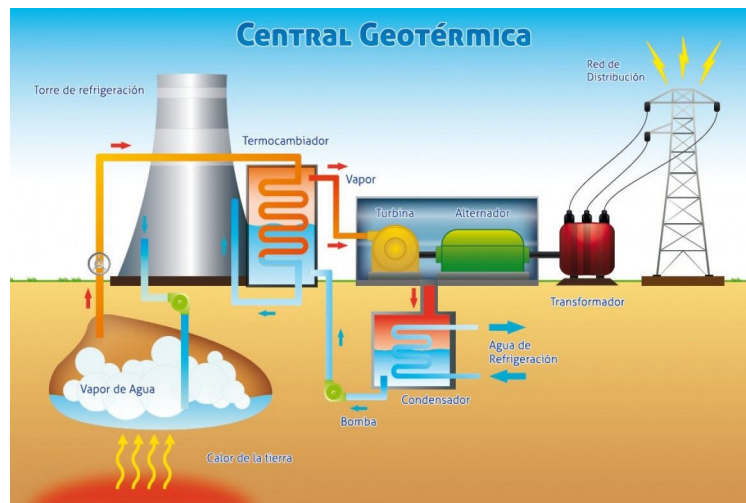


Geotermia de media entalpia:

Los fluidos de los acuíferos están a temperaturas entre los 90 y 150°C, con este nivel de temperatura es posible utilizarla en pequeñas centrales eléctricas. También se utiliza para climatizar o para producción de ACS, pero en este caso no es necesaria una bomba de calor si no que basta con hacer circular o extraer el fluido del reservorio y mediante intercambiadores de calor, calentar agua o climatizar un edificio, condominio o cualquier recinto de mayor envergadura.

Geotermia de alta entalpia:

Aprovecha altas temperaturas, comprendidas entre 150 a 400°C, y se encuentra en las zonas activas de la corteza terrestre. El principal aprovechamiento de este recurso es en centrales eléctricas de mayor envergadura. Parte de este potencial será aprovechado por la Ampliación de la primera central geotérmica del país Proyecto Central Cerro pabellón, que se desarrollará a fines de año 2017, incorporando una nueva planta de generación compuesta por dos unidades de tecnología binaria que aportarían una generación de energía de 25 MW cada una.



Más información del Proyecto Cerro Pabellón, ingresa a este link: <http://seia.sea.gov.cl/>



[expediente/ficha/fichaPrincipal.php?modo=ficha&id_expediente=5569783](http://seia.sea.gov.cl/expediente/ficha/fichaPrincipal.php?modo=ficha&id_expediente=5569783) o con el código Qr

Ventajas de la geotermia.

- ⇒ No genera contaminación acústica.
- ⇒ Los residuos que genera son mínimos.
- ⇒ El agua utilizada, no es agua dulce (de consumo humano), utiliza aguas subterráneas que luego se vuelven a inyectar al reservorio termal.
- ⇒ Las plantas geotérmicas son compatibles con granjas o centros turísticos.

Desventajas.

- ⇒ Malos olores por el ácido sulfhídrico. (en caso de fugas)
- ⇒ Se producen microsismos a consecuencia del enfriamiento brusco de las rocas calientes.
- ⇒ La fuente de energía se encuentra lejos de los lugares de consumo, por tanto, se requiere gran inversión en transmisión.

Fuente: Asociación Chilena de energías renovables A.G. 2017

Biomasa

Es toda aquella que proviene de la fracción biodegradable de material orgánico, ya sea de tipo animal o vegetal, así también los desechos y residuos. Mediante la fotosíntesis las plantas transforman la energía del sol

en energía química, parte de ella queda almacenada como materia orgánica.

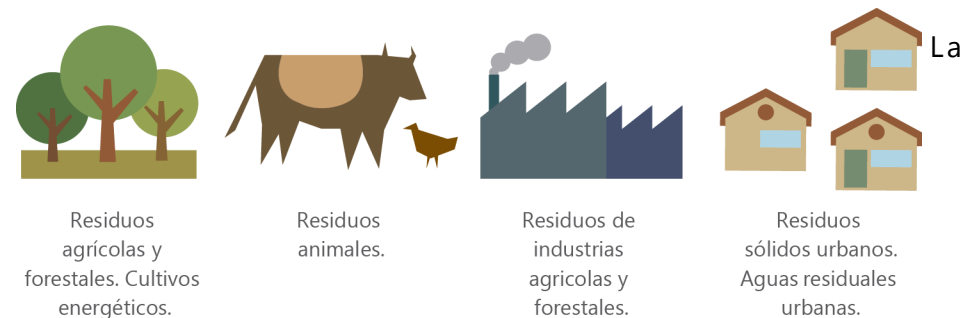
Tipos de Biomasa

Biomasa natural

La biomasa natural es la que se produce en ecosistemas naturales. La explotación intensiva de este recurso no es compatible con la protección del medio ambiente, aunque sea una de las principales fuentes energéticas en los países subdesarrollados.

La biomasa natural se produce sin la intervención del hombre para potenciarla o para modificarla. Se trata fundamentalmente de los bosques (Restos de plantaciones, leñas y ramas, coníferas, frondosas)

Biomasa residual



biomasa residual es la generada en las actividades humanas que utilizan materia orgánica, material que comúnmente produce problemas en su eliminación y que la podemos aprovechar. La biomasa residual se divide

a su vez en una serie de categorías que se estudian a continuación.

MATERIAL DE APOYO

Comunidades Sustentables – Tema Eficiencia Energética MMA <http://educacion.mma.gob.cl/comunidades-sustentables-tema-eficiencia-energetica/>

Biblioteca MMA <http://educacion.mma.gob.cl/ecobiblioteca-eficiencia-energetica/>

Educación Ambiental y Cambio Climático <http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/01/guia-didactica-ed-ambiental-y-cambio-climatico.pdf>

Guías Educativas Agencia Chilena de Eficiencia Energética <https://www.educachee.cl/ed-basica/>

Esta es una publicación financiada por el Fondo de Protección Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente

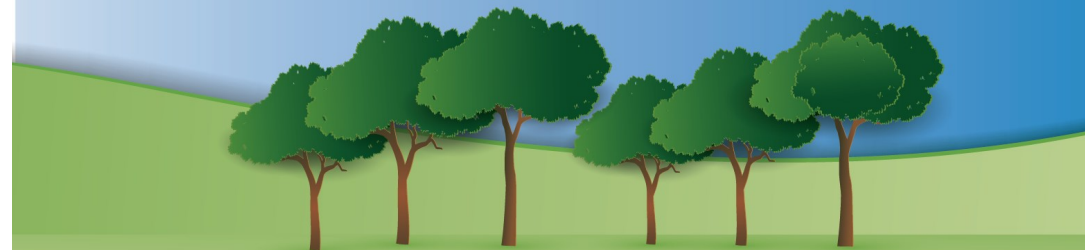
Elaborado por:

Claudia Fuentes Pereira, ONG EGEA

Gabriela López Contreras, ONG EGEA

Rubén Méndez Mardones, ONG EGEA

Año: 2018



PROGRAMA EDUCATIVO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

FPA | fpa.mma.gob.cl

EGEA | egeaong.cl



Financia:



Organismo Ejecutor:



Organismos Asociados:



UNIVERSIDAD DE CHILE

