



ESCUELA DE ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

DISEÑO DE UN TALLER DE ALFABETIZACIÓN ENERGETICA ORIENTADO AL NIVEL K6 - K12

AUTOR: Juan Carlos Romero Sigcho

Trabajo de Fin de Carrera previa obtención del Título de
Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones

DIRECTOR: Ing. Jorge Luis Jaramillo

Loja - Ecuador

Junio 2011





ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS EN TESIS DE GRADO

Yo, Juan Carlos Romero Sigcho, declaro ser autor del presente trabajo y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 67 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”

Juan Carlos Romero Sigcho



AUTORÍA

Las ideas, opiniones, conclusiones, y, contenidos expuestos en el presente informe de investigación son de exclusiva responsabilidad del autor.

Juan Carlos Romero Sigcho



DEDICATORIA

Dedico este proyecto de investigación y toda mi carrera universitaria a Dios por ser quien ha estado a mi lado en todo momento dándome las fuerzas necesarias para continuar luchando día tras día y seguir adelante rompiendo todas las barreras que se me presenten. Le agradezco a mis padres Julio y Mary, ya que gracias a ellos soy quien soy hoy en día, fueron los que me dieron ese cariño y calor humano necesario, son los que han velado por mi salud, mis estudios, mi educación alimentación entre otros, son a ellos a quien les debo todo, horas de consejos, de regaños, de reprimendas de tristezas y de alegrías de las cuales estoy muy seguro que lo han hecho con todo el amor del mundo para formarme como un ser integral y de lo cual me siento extremadamente orgulloso, le agradezco a mis hermanos los cuales han estado a mi lado, han compartido todos esos secretos y aventuras que solo se pueden vivir entre hermanos y que han estado siempre alerta ante cualquier problema que se me puedan presentar . A Tania por su apoyo y el ánimo que me ha brindado para alcanzar nuevas metas, tanto profesionales como personales; también a mis familiares y amigos más cercanos que siempre me han acompañado y con los cuales he contado desde que los conocí.

Juan Carlos Romero Sigcho



AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la capacidad y sabiduría, a mis padres por todo su apoyo y esfuerzo para que lleve a delante mis estudios.

Agradezco al Ing. Jorge Luis Jaramillo, por compartir sus conocimientos, por su paciencia y por dedicar su tiempo para el éxito del trabajo, a mis profesores que me han ido formando intelectual y moralmente, para poder lograr el objetivo de ser profesional.

Por último a mis amigos y compañeros de aula con los cuales he compartido momentos de alegría y tristeza, y la comunidad web por compartir sus conocimientos mediante sus aportes, que me han sido de gran utilidad.

Juan Carlos Romero Sigcho



INTRODUCCIÓN

La energía, el medio ambiente y la economía han definido las condiciones y la calidad de vida del ser humano desde siempre. Esta interrelación se vuelve más evidente en períodos de crisis. La situación de degradación del medio ambiente y las dificultades económicas actuales, han obligado a prestar mayor atención a la manera en que generamos y utilizamos la energía.

La línea base sobre iniciativas en la gestión de energía sugiere un patrón de clasificación. Al aplicar los paradigmas de isomorfismo y determinismo de la *Teoría General de Sistemas*, la gestión de energía se aproxima como un proceso social en el que interactúan al menos tres componentes: *el recurso humano, las herramientas disponibles, y, los procesos establecidos* [1]. A partir de este modelo, las iniciativas para optimizar la gestión de energía se clasifican en tres grupos: relacionadas al recurso humano que toma parte en la gestión, relacionadas a las herramientas tecnológicas que se utilizan en la gestión, y, relacionadas a los procesos establecidos para la gestión.

En el grupo de las iniciativas relacionadas al recurso humano, se clasifican aquellas ligadas al cambio de paradigma cultural con el que los productores y usuarios de la energía abordan el problema. Entre las iniciativas más relevantes citamos la *alfabetización energética y los programas de participación ciudadana*.

Las iniciativas de alfabetización energética incluyen un amplio espectro de actividades que involucren a todos los actores sociales: programas de inducción y formación de escolares, programas de concientización de adultos, etc. Algunos programas piloto, han logrado comprometer a los adolescentes y a los universitarios en la gestión adecuada de la energía disponible, adoptando la “actitud correcta” [2].

Considerando la importancia del cambio de paradigma cultural desde la infancia, desde el equipo de energía de la Universidad Técnica Particular de Loja, se propuso diseñar un experiencia piloto con el aprovechamiento de energía humana y un taller de



alfabetización energética orientada a los niños de las escuelas primarias de la zona de influencia de la institución, cuya aplicación permita comunicar los elementos fundamentales de la gestión y usos eficiente de la energía. El tratamiento del componente del taller de alfabetización energética, es el objetivo fundamental de este trabajo.

El trabajo efectuado se describe en seis capítulos. El primero recoge la información relevante sobre las iniciativas de alfabetización energética, desde su problemática hasta las experiencias obtenidas en diferentes lugares del mundo. En el segundo capítulo se presenta el diseño metodológico de un taller de alfabetización energética orientado a los niveles K6 y K12, explicando el por qué de los contenidos, de la selección de técnicas, y, de los recursos de enseñanza. El tercer capítulo está dedicado a la evaluación de los recursos didácticos utilizados habitualmente en el desarrollo de talleres de alfabetización energética como es el caso de actividades recreativas, medios escritos y multimedia, buscando identificar las mejores prácticas para ser aplicadas en el taller que se pretende implementar. En el cuarto y quinto capítulos, se describe el diseño de recursos didácticos a ser utilizados en el taller, bajo la denominación “Un planeta limpio”, y, “Un mundo de energía”. En el capítulo sexto se valoriza la inversión requerida para implementar un programa de talleres de alfabetización energética. Los resultados obtenidos son analizados en el apartado de conclusiones y trabajos futuros.

El análisis de la información base existente y el diseño preliminar fue realizado con ayuda de profesionales en formación que se matricularon en el **curso de generación, transmisión, y, distribución de energía eléctrica**, en el semestre septiembre 2010, y, con estudiantes de gestión productiva I y II.



OBJETIVOS

- Establecer la línea base existente sobre el enfoque y alcance de las iniciativas de alfabetización energética en los niveles K6 – K12.
- Diseñar la metodología a utilizar en un taller de alfabetización energética, orientado a los niveles K6 – K12.
- Evaluar los recursos didácticos utilizados habitualmente en talleres de alfabetización energética orientados a los niveles K6 – K12, e, identificar las mejores prácticas.
- Diseñar material didáctico para talleres de alfabetización energética orientada a los niveles K6 – K12.
- Presupuestar la inversión necesaria para implementar el taller de alfabetización energética orientada a los niveles K6 – K12.



TABLA DE CONTENIDO

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS EN TESIS DE GRADO	II
AUTORÍA.....	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	IV
INTRODUCCIÓN	VI
OBJETIVOS.....	VIII
TABLA DE CONTENIDO.....	IX
LISTA DE FIGURAS	XII
LISTA DE TABLAS.....	XIII
1 CAPÍTULO I.....	1
LA PROBLEMÁTICA DE LA ENERGÍA Y LAS INICIATIVAS DE LA ALFABETIZACIÓN ENERGÉTICA.....	1
1.1 PROBLEMÁTICA ACTUAL EN RELACIÓN A LA ENERGÍA.....	1
1.1.1 Energía, desarrollo económico y pobreza energética.....	1
1.1.2 Energía y cambio climático	2
1.1.3 La transformación necesaria en los sistemas nacionales de energía	2
1.2 EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	4
1.3 ALFABETIZACIÓN ENERGETICA.....	4
1.3.1 Experiencia en alfabetización energética en Norte América.....	5
1.3.2 Experiencia en alfabetización energética en España	6
1.3.3 Experiencia en alfabetización energética en América Latina y el Caribe ..	6
2 CAPÍTULO II	8
DISEÑO METODOLÓGICO DE UN TALLER DE ALFABETIZACIÓN ENERGETICA ORIENTADO A LOS NIVELES K6 – K12	8
2.1 HOMOLOGACIÓN DE CONTENIDOS.....	8
2.1.1 Selección de un estándar referencial	8
2.1.2 Temática a tratar en el grupo de contenidos relacionados a energía	9
2.1.3 Temática a tratar en el grupo de contenidos relacionados a economía ..	11



2.1.4	Temática a tratar en el grupo de contenidos relacionados a medio ambiente	11
2.2	DISEÑO DEL TALLER	11
2.2.1	Definición de la estructura del taller	11
2.2.2	Selección de técnicas y recursos de enseñanza	13
2.2.3	Materiales auxiliares	16
2.3	ESQUEMA DE CONTENIDOS.....	16
3	CAPÍTULO III	18
	EVALUACIÓN DE RECURSOS DIDACTICOS UTILIZADOS HABITUALMENTE EN TALLERES DE ALFABETIZACIÓN ENERGÉTICA ORIENTADOS A LOS NIVELES K6-K12.....	18
3.1	EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE LAS MEJORES PRÁCTICAS UTILIZADAS HABITUALMENTE EN TALLERES DE ALFABETIZACIÓN.....	18
3.1.1	Evaluación y selección de las actividades óptimas que serán utilizadas en el taller de alfabetización energética propuesto.....	19
3.1.2	Evaluación y selección del material escrito que será utilizado en el taller de alfabetización energética propuesto	21
3.1.3	Evaluación y selección de videos a ser utilizados en el taller de alfabetización energética propuesto	23
4	CAPÍTULO IV.....	24
	DISEÑO DEL KIT DE MATERIALES DIDACTICOS UN MUNDO DE ENERGÍA, APLICABLE A TALLERES DE ALFABETIZACIÓN ENERGETICA ORIENTADO A LOS NIVELES K6-K12	24
4.1	CONTENIDOS A TRATAR.....	24
4.2	DISEÑO DEL MATERIAL DIDACTICO	25
4.2.1	El folleto	25
4.2.2	Instrucciones para la construcción de un dínamo casero	28



5	CAPITULO V.....	29
	DISEÑO DEL KIT DE MATERIALES DIDADCTICOSUN PLANETA LIMPIO, APLICABLE A TALLERES DE ALFABETIZACIÓN ENERGETICA ORIENTADO A LOS NIVELES K6-K12	29
5.1	CONTENIDOS A TRATAR.....	29
5.2	DISEÑO DEL MATERIAL DIDACTICO	30
5.2.1	Juego tralala el mundo contaminado está	30
5.2.2	Juego laberinto energético	31
5.2.3	Folleto un planeta limpio	33
6	CAPÍTULO VI.....	34
	CÁLCULO DE LA INVERSIÓN NECESARIA PARA IMPLEMENTAR UN PLAN DE TALLERES DE ALFABETIZACIÓN ENERGÉTICA ORIENTADO A LOS NIVELES K6 – K12	34
6.1	PLANIFICACIÓN GENERAL DE LOS TALLERES DE ALFABETIZACIÓN ENERGÉTICA	34
6.2	PARTICIPANTES.....	34
6.3	MATERIALES A UTILIZAR	35
6.4	PRESUPUESTO DE INVERSIÓN.....	36
	CONCLUSIONES	38
	TRABAJOS FUTUROS	40
	REFERENCIAS.....	41
	ANEXOS	44



LISTA DE FIGURAS

Fig. 2.1 Grupos de contenidos sugeridos por The Energy Literacy Project para un curriculum equilibrado en programas de educación en energía.....	9
Fig. 2.2 Matriz energética (demanda) del Ecuador 2009	10
Fig. 2.3 Escenarios de cambio de la matriz energética del Ecuador al 2020	10
Fig. 2.4 Estructura del curso “El ABC de la energía”.....	12
Fig. 2.5 Técnicas de enseñanza propuestas para el taller	13
Fig. 2.6 Ejemplo de aplicación de un organizador cognitivo	14
Fig. 2.7 Modelo de tarjetas preguntonas	15
Fig. 2.8 Modelo de ideograma	15
Fig. 4.1 Elementos que conforman el kit “Un mundo de energía”	25
Fig. 4.2 Electrodomésticos considerados en la actividad denominada la ruleta del consumo de energía.....	26
Fig. 4.3 Actividades de la vida hogareña consideradas en la actividad denominada la ruleta del ahorro de energía	27
Fig. 4.4 Dínamo casero terminado	28
Fig. 5.1 Elementos que conforman el kit “un planeta limpio”.....	30
Fig. 5.2 Formato de presentación del juego “Tralala el mundo contaminado está”	31
Fig. 5.3 Formato de presentación del juego laberinto energético.....	32
Fig. 6.1 Contenido de los kits de materiales didácticos	36



LISTA DE TABLAS

Tabla 2.1 Esquema de contenidos del plan de alfabetización energética propuesto ...	16
Tabla 3.1 Actividades de uso frecuente en talleres de alfabetización energética.....	19
Tabla 3.2 Resultados del test de preferencias entre escolares de la Ciudad de Loja, en cuanto a actividades se refiere	21
Tabla 3.3 Material escrito de uso frecuente en talleres de alfabetización energética...	22
Tabla 3.4 Resultados del test de preferencias entre escolares de la Ciudad de Loja, en cuanto a materiales escritos se refiere	22
Tabla 3.5 Videos de uso frecuente en talleres de alfabetización energética	23
Tabla 6.1 Organización del plan de talleres.....	35
Tabla 6.2 Contenido de los kits de materiales didácticos.....	35
Tabla 6.3 Costos de reproducción de materiales.....	36
Tabla 6.4 Costos por instructores.....	37
Tabla 6.5 Presupuesto total para el taller de alfabetización energética	37



CAPÍTULO I

LA PROBLEMÁTICA DE LA ENERGÍA Y LAS INICIATIVAS DE ALFABETIZACIÓN ENERGÉTICA

En este capítulo, se describe la problemática actual de la energía; se explica la relación existente entre energía, economía, y, medio ambiente; se detalla las iniciativas de organismos gubernamentales, privados, y, académicos sobre el manejo y el uso eficiente de la energía.

1.1 PROBLEMÁTICA ACTUAL EN RELACIÓN A LA ENERGÍA

La energía es el punto central de la mayoría de los problemas económicos, ambientales, y, de desarrollo que enfrenta el mundo de hoy. La prosperidad mundial requiere de energía asequible y fiable, limpia y eficiente.

1.1.1 Energía, desarrollo económico y pobreza energética

El crecimiento económico va de la mano con un mayor acceso a fuentes de energía. Esta situación es especialmente crítica cuando, a través de la aceleración del desarrollo industrial, se produce una transición de los países de bajos ingresos económicos a los de ingresos medios. Se estima que los países con sistemas de bajo rendimiento de energía, pueden perder del 1 al 2% del potencial de crecimiento cada año, como resultado de: los cortes de energía, del exceso de inversión en generadores de electricidad de emergencia, de los subsidios a la energía y las pérdidas, y, del uso ineficiente de los escasos recursos energéticos [3].

Por otra parte, los sistemas actuales de energía en muchos países son insuficientes para satisfacer las necesidades de los pobres, poniendo en peligro la consecución de los objetivos de desarrollo del milenio. A nivel mundial, aproximadamente 3 billones de personas dependen de la biomasa tradicional para cocinar y para calefacción. Cerca



de 1.5 billones de personas no tienen acceso a la electricidad. Alrededor de mil millones de personas tienen acceso a redes de electricidad poco fiables.

Un buen desempeño del sistema de energía mejora las opciones de desarrollo económico de los países, a la vez que fortalece las oportunidades para los más pobres.

1.1.2 Energía y cambio climático

Actualmente, la generación, transmisión, distribución y utilización de distintas formas de energía, representan alrededor del 60% del total de gas de efecto invernadero emitido.

Los actuales patrones de producción y consumo de energía no son sostenibles, y, ponen en peligro al medio ambiente en escala local y mundial.

Las emisiones de la combustión de los combustibles fósiles, contribuyen al smog, a la contaminación, y, a la acidificación de la tierra y del agua.

La reducción de la intensidad de carbono en la energía (la cantidad de carbón emitida por cada unidad de energía consumida) es un objetivo clave en la consecución a largo plazo de los objetivos climáticos.

Dado que la economía mundial se duplicará en los próximos veinte años, el consumo de energía en el mundo también se incrementará significativamente si el suministro, transformación, y, utilización de energía continúan siendo ineficientes [3].

1.1.3 La transformación necesaria en los sistemas nacionales de energía

La transformación irregular y la gestión ineficiente de los sistemas de energía, pueden provocar una "brecha de energía" cada vez mayor entre los países, incluso desatando crisis periódicas de seguridad energética. Sin embargo, si se maneja bien, a través de un marco equilibrado de cooperación y competencia, la transformación del sistema energético tiene el potencial de ser una fuente de creación de riqueza sostenible para



la creciente población mundial al tiempo que reduce la presión sobre sus recursos y el clima [3].

Los sistemas existentes pueden ser adaptados a los nuevos retos, por ejemplo, mediante la adición especial de incentivos para las zonas que se encuentran fuera de la red, el despliegue de las energías renovables (primas en las tarifas), la I + D, etc.

Los países de ingresos medios necesitan abordar el desarrollo de sistemas de energía de una manera tal, que les permita progresivamente disociar el crecimiento del consumo de energía (a través de energía mejorada) y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con la energía.

Por su parte, los países de altos ingresos enfrentan "retos únicos". Las inversiones de infraestructura realizadas en los años 1960 y 1970, presentan oportunidades para **descarbonizar** aún más sus sectores de energía. A través de nuevas inversiones tendrán que llegar a un nuevo nivel de rendimiento en términos del uso de energía.

En temas de cooperación internacional, se requieren estrategias conjuntas para adaptar las mejores prácticas emergentes. Estas incluyen las lecciones aprendidas de las políticas y reglamentos, de la investigación y desarrollo de capacidades, entre otros.

El **Consejo Asesor del Secretario General del Grupo sobre el Cambio de Energía y Clima (AGECC)** [3], definió al acceso a la energía y a la eficiencia energética como dos áreas específicas en las que se presentan oportunidades concretas de acción inmediata, con beneficios colaterales. En este campo resulta especialmente importante el compromiso nacional y el trabajo conjunto internacional.



1.2 EFICIENCIA ENERGÉTICA

La intensidad energética, que permite entender la relación entre consumo de energía y crecimiento económico, puede reducirse de dos maneras: una mayor eficiencia energética pueden reducir la energía consumida para producir el mismo nivel de servicios de energía, y, la estructura económica de los mercados puede desplazar las actividades de uso intensivo de energía (manteniendo o mejorando los niveles del PIB total).

Existen importantes oportunidades de mejorar la eficiencia energética tanto en el lado de la oferta como en el de la demanda. Las distintas aristas de la eficiencia energética podrían reducir el crecimiento del consumo mundial de energía entre el 55 y el 75%, a la vez que reducirían considerablemente la emisión de gases de efecto de invernadero. Países y regiones desarrolladas como Japón, Dinamarca y California, han sido capaces de disociar el crecimiento económico y el crecimiento del consumo de energía, en parte debido a importantes y sostenidos esfuerzos de eficiencia energética.

1.3 ALFABETIZACIÓN ENERGÉTICA

Existe un consenso creciente de que la demanda de energía seguirá aumentando mientras que las fuentes confiables de suministro son cada vez más escasas. Cualquier cambio significativo en el consumo global de energía requiere un cambio en las actitudes y el comportamiento de los individuos.

La alfabetización energética permite desarrollar en los individuos una mentalidad abierta a través de la sensibilización y de la responsabilidad que comparten de velar y contribuir en la consolidación de un mundo mejor [1].

En cuanto a alfabetización energética, se han realizado muchas experiencias en distintos lugares del mundo, con resultados más o menos importantes. Estas iniciativas comprenden grupos de trabajo, planes formales de capacitación, premios, etc.



Revisaremos algunas iniciativas que puedan resultar replicables en nuestra región.

1.3.1 Experiencias en alfabetización energética en Norte América

La experiencia norteamericana en alfabetización energética es amplia y se ha construido de la interacción del sector gubernamental, del sector industrial, y, de los usuarios finales.

Algunas iniciativas se han orientado a la coordinación y homogenización de esfuerzos, como el denominado **The Energy Literacy Project**, en el que confluyen muchos actores que buscan normalizar sus programas de alfabetización energética. Los programas de alfabetización energética concertados en el marco del proyecto, incluyen tres grupos de contenidos en “balance adecuado”: energía, economía y medio ambiente. Los contenidos relacionados a la energía, están orientados a explicar la matriz energética local y a su composición futura de acuerdo a las políticas nacionales [4].

Los esfuerzos se complementan con las acciones del **Departamento de Energía de los EEUU (DOE)**, que gestiona una agenda nacional orientada a elaborar un conjunto de normas nacionales para la alfabetización de la energía, que puede ser utilizado para mejorar la comprensión de la energía, las fuentes de energía, generación, uso y conservación [5].

Considerando que la educación sobre el cambio climático en los Estados Unidos no se encuentra bien integrada en el plan de estudio escolar K12, **Eco-Escuelas** y la **Fundación Zerofootprint** impulsan programas para educación formal y desarrollan herramientas que, fomentan una mejor comprensión de la ciencia del clima, su dimensión social y sus implicaciones tecnológicas [6].

EnergyKids es un portal web creado por la **Administración de Información Energética de los EEUU (EIA)**, orientado a proporcionar a los profesores de los niveles K6 y K12 recursos suficientes para manejar una clase sobre energía, uso y



conservación. La información contiene textos, planes de clase, juegos, actividades, y, videos [7].

1.3.2 Experiencias en alfabetización energética en España

En España, la Comunidad de Madrid ha comprometido a las principales empresas que abastecen de energía a la Región, en la creación de una fundación. El objetivo principal de la **Fundación de la Energía** es fomentar, impulsar, y, realizar iniciativas y programas para investigar, estudiar, y, apoyar actuaciones de conocimiento, desarrollo y aplicación de las tecnologías energéticas. La Fundación impulsa la iniciativa **Aula de la Energía**, la misma que a través de 6 cuadernos escolares pretende que los estudiantes conozcan cómo ahorrar energía en las actividades diarias (dormitorio, el cuarto de baño, la cocina, sala de estar, iluminación y calefacción) [8].

Por su parte, la **Fundación Tierra**, que brinda servicios ambientales en Barcelona, impulsa el **programa de alfabetización energética - programa práctico intensivo para el ahorro energético doméstico**. El programa ha diseñado materiales que permiten que las familias realicen una experimentación práctica para comprender su consumo energético y reducirlo. Mediante el uso de un contador interactivo y de una guía de acción que orienta al usuario del hogar, los participantes realizan diferentes experiencias y hacen el seguimiento del consumo de energía en su hogar de forma que, interiorizan los conceptos básicos del ahorro energético doméstico [9].

1.3.3 Experiencia en alfabetización energética en América Latina y el Caribe

La Universidad Don Bosco en El Salvador, busca generar conciencia en la población sobre los beneficios de la eficiencia energética y el uso de la energía renovable, para reducir costos, conservar recursos, y, disminuir los efectos negativos sobre el medio ambiente, para lo que impulsa el **Programa de Sensibilización en Energía Renovable y Eficiencia Energética** [10].



Aunque lejos del tema central de este trabajo, vale la pena citar **el Premio Nacional de Eficiencia Energética**, otorgado en Uruguay, cuyo objetivo es otorgar un reconocimiento a aquellas iniciativas, a nivel nacional, que tienen por finalidad la eficiencia energética. Las categorías premiadas cada año son cuatro: eficiencia energética en la industria, eficiencia energética en servicios, eficiencia energética en el sector público, y, Empresa de Servicios Energéticos destacada del año [11].



CAPÍTULO II

DISEÑO METODOLÓGICO DE UN TALLER DE ALFABETIZACIÓN ENERGÉTICA ORIENTADO A LOS NIVELES K6 – K12

En este capítulo se describe la metodología y contenidos a utilizar en el taller de alfabetización energética, orientado a los niveles K6 – K12, que se pretende implementar en la zona de influencia de la UTPL.

La información contenida en este capítulo es el resultado del aporte de Jimmy Arrobo, Jimmy Elizalde, Alex Guamán, Claudia Loaiza, y Christian Moncada, integrantes de uno de los equipos de trabajo del curso de generación, transmisión, y distribución de energía eléctrica, semestre septiembre 2010.

2.1 HOMOLOGACIÓN DE CONTENIDOS

2.1.1 Selección de un estándar referencial

El análisis de la información existente sobre los intentos para homologar contenidos en los planes de alfabetización energética, muestra como uno de los criterios más reconocidos al elaborado por *The Energy Literacy Project* [4], que propone la inclusión de al menos tres grupos de contenidos en “balance adecuado”: energía, economía y medio ambiente (Ver Fig. 2.1), distribuyendo la propuesta de contenidos entre los socios de la iniciativa.

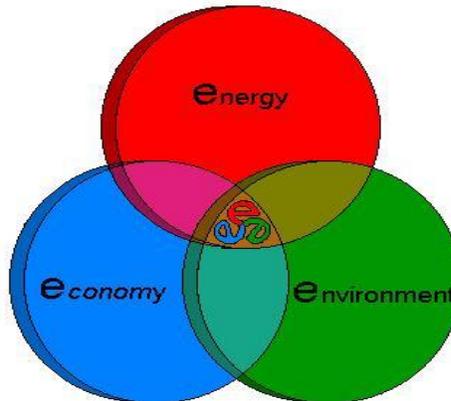


Fig. 2.1. Grupos de contenidos sugeridos por The Energy Literacy Project para un currículum equilibrado en programas de educación en energía

2.1.2 Temática a tratar en el grupo de contenidos relacionados a energía

Las experiencias descritas en la bibliografía [7], [8], [12], muestra la tendencia a incluir en el grupo de contenidos relacionados a la energía, temas orientados a explicar la matriz energética local y a su composición futura de acuerdo a las políticas nacionales.

Para el caso de Ecuador, de acuerdo al **Ministerio de Electricidad y Energía Renovable**, la matriz energética 2009 tenía un claro predominio de los combustibles fósiles y de la hidroelectricidad (Ver Fig. 2.2) [13]. Por otra parte, se prevé que la matriz energética incluya otros tipos de energía como geotérmica, nuclear, y, renovables (Ver Fig. 2.3). La convocatoria de proyectos de investigación científica, innovación y transferencia tecnológica 2010, de la **Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología SENACYT** [14], refiere el interés en energías renovables como la biomasa, la solar, y, la eólica.

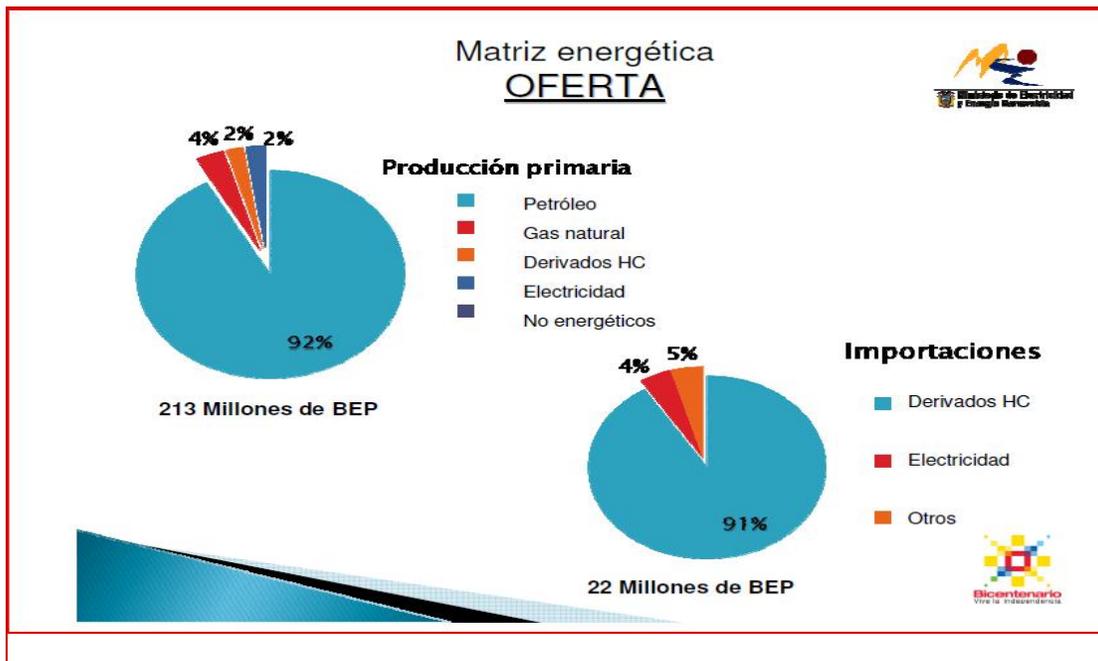


Fig. 2.2. Matriz energética (demanda) del Ecuador al 2009. FUENTE: MEER



Fig. 2.3. Escenarios de cambio de la matriz energética del Ecuador al 2020. FUENTE MEER



2.1.3 Temática a tratar en el grupo de contenidos relacionados a economía

En el The Energy Literacy Project, los contenidos relacionados a la economía son propuestos por organizaciones especializadas, entre las que destacamos **el Council for Economic Education** [15].

En la obra Energy, Economics, and the Environment: Case Studies and Teaching Activities for High School [16], el Consejo propone el estudio de al menos cuatro temas: el recurso agua, los recursos forestales, los recursos de energía renovable, y, el calentamiento global.

2.1.4 Temática a tratar en el grupo de contenidos relacionados a medio ambiente

En la dimensión ambiental, The Energy Literacy Project incluye el trabajo de socios como **The Environmental Literacy Council** [17], que sugiere incorporar a los planes de formación en temas de energía, el análisis del impacto ambiental de la obtención y uso de las distintas formas de energía.

2.2 DISEÑO DEL TALLER

Al realizar la selección de un estándar referencial entre la energía, economía y medio ambiente, podemos ejecutar un programa de educación en energía el mismo que contendrá conceptos de energía como también criterios de consumo y ahorro.

2.2.1 Definición de la estructura del taller

Se ha propuesto que el taller se denomine **El ABC de la energía**. Este taller estará compuesto por dos módulos: energía, y, uso eficiente de la energía. Cada módulo estará apoyado por tareas de aprendizaje (Ver Fig. 2.4).



El primer módulo contendrá temas sobre energía, formas de energía, matriz de energía, combustibles fósiles, hidroelectricidad, energía solar, energía eólica, biomasa, energía geotérmica, y, otras. Al estudiar cada una de las formas de energía, se incluirá el análisis del impacto ambiental de la obtención y uso de esa forma de energía.

El segundo módulo tratará sobre el consumo y ahorro de energía en todas sus formas.

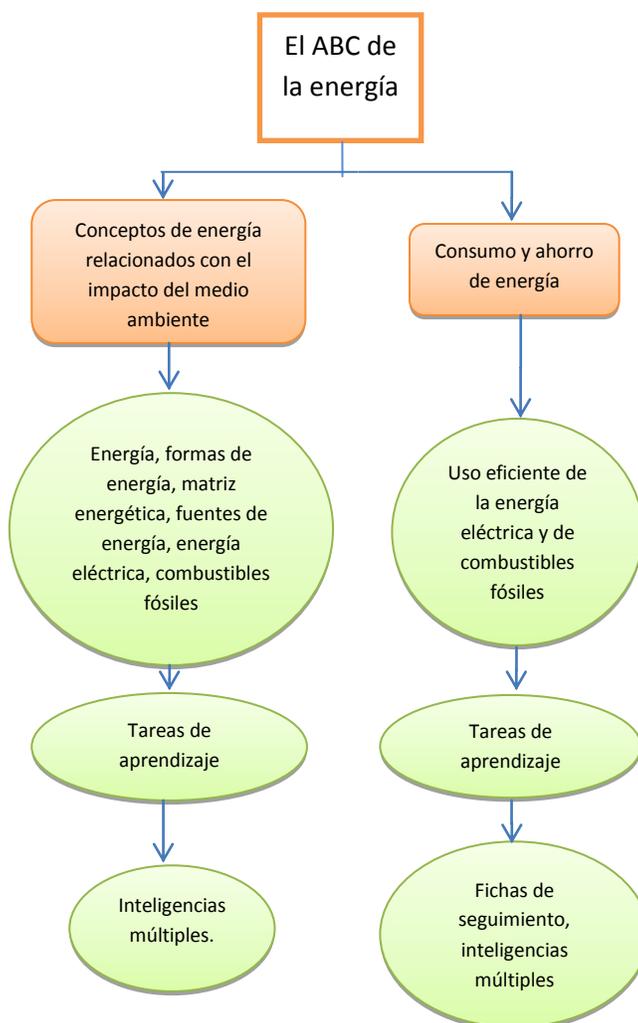


Fig. 2.4. Estructura del curso “El ABC de la energía”



2.2.2 Selección de técnicas y recursos de enseñanza

Se propone gestionar el taller desde la perspectiva del modelo de inteligencias múltiples desarrollado por Howard Gardner [18], que propone que la inteligencia humana no es única sino que está constituida por facultades que pueden funcionar individual o conjuntamente, permitiendo al individuo resolver problemas y enfrentar situaciones.

Desde esta perspectiva, se emplearán diferentes técnicas de aprendizaje de acuerdo al tema a tratar y a la naturaleza del grupo (Ver Fig. 2.5).

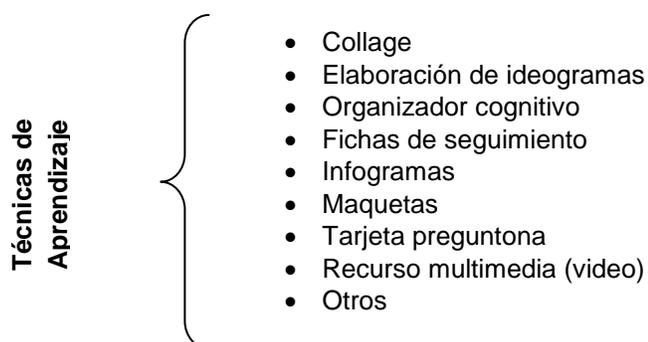


Fig. 2.5. Técnicas de enseñanza propuestas para el taller

El **collage** es una forma de representar conceptos o ideas a través de imágenes. Se sugiere utilizar este recurso para describir conceptos como el de energía. Se aplicará en grupos y se ocupará papel periódico, revistas, tijeras, goma y marcadores.

El **organizador cognitivo** permite hacer relación entre semejanzas y diferencias entre dos y hasta cuatro temas, y, se basa en la utilización de diagramas de Venn. La Fig. 2.6 muestra un ejemplo de su aplicación.

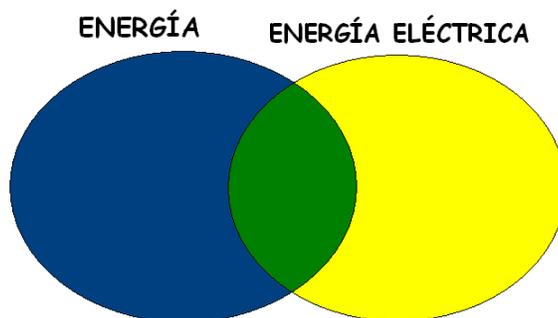


Fig. 2.6. Ejemplo de aplicación de un organizador cognitivo

La **ficha de seguimiento** permite valorar la evolución de ciertas competencias de los participantes, a lo largo del tiempo.

El **infograma** muestra la secuencia en un proceso, a través de representaciones gráficas. En la bibliografía [19] se encuentran infogramas ideales para explicar las diferentes formas de energía.

La construcción de **maquetas** con el uso de materiales reciclados, se propone para explicar el uso y gestión adecuada de la energía eléctrica.

La **tarjeta preguntona** es una técnica activa basada en el uso e intercambio de tarjetas como las mostradas en la Fig. 2.7.

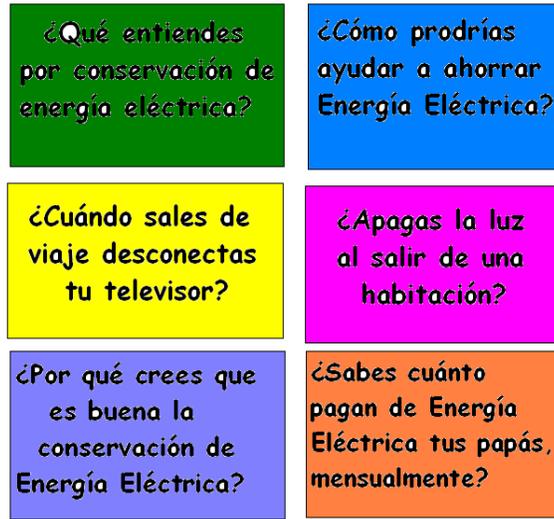


Fig. 2.7. Modelo de tarjetas preguntonas

El **ideograma** tiene la finalidad de aportar ideas secundarias a partir de una idea principal. En la Fig. 2.8, se muestra un ejemplo elaborado por el autor y el equipo de apoyo.

CLAVES:

- 1.- La energía ni se crea ni se destruye sólo se.....
- 2.- ¿Qué energía está constituida por las aguas calientes o el vapor de las capas subterráneas?
- 3.- Energía procedente de los rayos del Sol y también conocida como luminosa.
- 4.- Energía que se obtiene del aprovechamiento de las energías cinética y potencial de la corriente del agua
- 5.- Energía liberada en forma de calor
- 6.- Energía que permite encender el televisor
- 7.- Energía que mueve los automóviles, aviones, buques.
- 8.- Energía cinética y energía potencial son los dos tipos en los que se divide la energía.....
- 9.- La Energía cinética es la energía que tiene un cuerpo en.....
- 10.- ¿Qué energía mueve los molinos de viento?

RESPUESTAS:

- 1.- Transforma.
- 2.- Geotérmica.
- 3.- Solar.
- 4.- Hidráulica.
- 5.- Térmica.
- 6.- Eléctrica.
- 7.- Química.
- 8.- Mecánica.
- 9.- Movimiento
- 10.- Eólica

Fig. 2.8. Modelo de ideograma



2.2.3 Materiales auxiliares

Se ha propuesto la utilización de rótulos, cartillas, folletos, posters, etc. Se pretende llegar a los niños de una manera dinámica y didáctica.

Para la elaboración de estos materiales, se tomará en cuenta las recomendaciones contenidas en los documentos explicativos de las reformas curriculares implementadas por el Ministerio de Educación y Cultura para la educación básica [20].

2.3 ESQUEMA DE CONTENIDOS

El plan de contenidos propuesto para el taller de alfabetización energética, corresponde a los criterios explicados en los apartados anteriores y se sintetiza en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1. Esquema de contenidos del plan de alfabetización energética propuesto

Bloques curriculares	Destrezas con criterio de desempeño	Precisiones para la enseñanza
Energía e impacto en el medio ambiente	Describir el concepto de energía mediante la identificación de sus características, la relación de su papel en el ambiente y su utilidad para el desarrollo de los seres humanos.	<ul style="list-style-type: none"> Lluvia de ideas Elaboración de collage.
	Diferenciar las formas de energía para descubrir su complejidad y su aplicabilidad en las diferentes manifestaciones.	<ul style="list-style-type: none"> Uso de infogramas Completar ideogramas.
	Identificar las fuentes de energía para fortalecer actitudes conservacionistas Determinar las fuentes de energía que forman parte de la matriz energética del Ecuador.	<ul style="list-style-type: none"> Observación del entorno, visitas, excursión.
	Analizar el impacto ambiental de la obtención y uso de las diferentes formas de energía, para garantizar el desarrollo a escala humana.	<ul style="list-style-type: none"> Dibujo del entorno puntualizando en aquellas formas de energía presentes en la localidad. Si no existen fuentes de energía en el lugar, se realizará una propuesta sobre las formas de energía potencialmente desarrollables, en el mismo dibujo. Identificación de las ventajas y desventajas de las formas de energía, mediante un diagrama de "T". Consulta sobre los elementos favorables y perjudiciales de la obtención y uso de las formas de energía, y, su influencia sobre los seres bióticos. Exposición y debate de trabajos.
	Conceptualizar a la energía eléctrica y la energía proveniente de los combustibles fósiles para	<ul style="list-style-type: none"> Lluvia de ideas. Propiciar trabajo en equipo para establecer conclusiones.



Escuela de Electrónica y Telecomunicaciones

	valorar su aplicación e importancia.	
	Analizar la importancia de la energía eléctrica y de los combustibles fósiles en el día a día de la sociedad ecuatoriana.	<ul style="list-style-type: none"> Descripción de gráficos e imágenes mediante la experimentación y reflexión.
	Calcular el consumo de energía eléctrica en el hogar, en la escuela, en el parque, etc., para sensibilizarse ante el mismo.	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de problemas de la vida real.
Consumo y ahorro de energía eléctrica y combustibles fósiles	Analizar el consumo de energía en relación al tiempo para dosificar su uso.	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración de fichas de seguimiento del consumo de energía, de acuerdo al tiempo.
	Describir el uso y manejo adecuado de la energía eléctrica y de los combustibles fósiles (en el ejemplo del GLP) para implementarlo como forma de vida.	<ul style="list-style-type: none"> Análisis experimental mediante la elaboración, observación, descripción y demostración de maquetas.
	Promover el ahorro y conservación de energía eléctrica y GLP para garantizar una mejor calidad de vida.	<ul style="list-style-type: none"> Aplicación de técnicas como trabajo en pares, tarjeta preguntona, palabra clave, etc. Utilizar recursos multimedia (videos).
Tareas de aprendizaje complementarias	Reconocer la importancia de la Energía y la ayuda que presta en las diferentes manifestaciones, para colaborar en su ahorro efectivo.	<ul style="list-style-type: none"> Dibujo de una escena que se refiera al uso adecuado de la energía y el GLP
		<ul style="list-style-type: none"> Establecimiento de mínimo tres criterios sobre el ahorro de energía eléctrica y combustibles fósiles.
		<ul style="list-style-type: none"> Realización de una ficha de seguimiento para valorar el ahorro de energía eléctrica En esta ficha se valorarán parámetros como: horas viendo TV, horas de uso del computador, número de personas a las que enseñaste lo aprendido sobre energía, número de focos y lámparas utilizados incorrectamente, etc. El análisis se hará toda la semana y se valorará, al final de la misma, el ahorro de energía obtenido.
		<ul style="list-style-type: none"> Representación, en un diagrama de barras, de los porcentajes de ahorro de energía que hayan logrado
		<ul style="list-style-type: none"> Enlista cuatro acciones para evitar el consumo excesivo de energía eléctrica, y tres para los combustibles fósiles.
		<ul style="list-style-type: none"> Escribe con tus propias palabras la importancia de este proyecto.



CAPÍTULO III

EVALUACIÓN DE RECURSOS DIDACTICOS UTILIZADOS HABITUALMENTE EN TALLERES DE ALFABETIZACIÓN ENERGÉTICA ORIENTADOS A LOS NIVELES K6 – K12

En este capítulo evaluaremos los recursos didácticos que se utilizan habitualmente en las iniciativas de alfabetización energética, en correspondencia con la metodología propuesta para el taller, con el objetivo de seleccionar las mejores prácticas que sirvan de base para el desarrollo de los materiales a emplear en el taller propuesto. El análisis de evaluación y selección de las mejores prácticas se basó en la aceptación de los potenciales usuarios, en función de una encuesta aplicada a una población escolar de prueba en la ciudad de Loja.

3.1 EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE LAS MEJORES PRÁCTICAS UTILIZADAS HABITUALMENTE EN TALLERES DE ALFABETIZACIÓN

Con el objetivo de aprovechar la experiencia social acumulada, se planteó la evaluación y la selección de las mejores prácticas utilizadas en talleres de alfabetización energética.

Las mejores prácticas se clasificaron en tres grupos: actividades, material escrito, y, vídeos. Para la evaluación, se registraron aquellas prácticas aplicables en los temas previstos para el taller, y, que guardaran relación con el modelo de inteligencias múltiples [20].

Para la selección, se utilizó un criterio de óptimo, dejando que sean escolares K6- K12, quienes manifiesten sus preferencias.



3.1.1 Evaluación y selección de las actividades óptimas que serán utilizadas en el taller de alfabetización energética propuesto

La información disponible [21], [22], muestra que los talleres de alfabetización energética plantean con alta frecuencia actividades tales como la resolución de crucigramas, el armado de rompecabezas, la búsqueda de palabras claves en las denominadas “sopas de letras”; el planteamiento de preguntas, la realización de experimentos demostrativos, la realización de juegos, la lectura de cuentos, la ejecución de canciones, entre otros.

La tabla 3.1, contiene un resumen de las actividades frecuentemente utilizadas en talleres de alfabetización energética y de sus proponentes.

Tabla 3.1. Actividades de uso frecuente en talleres de alfabetización energética

ACTIVIDADES	PROPONENTE	DESCRIPCIÓN
Crucigrama	<ul style="list-style-type: none"> • Administración de Información Energética de Estados Unidos. (IEA) • El Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía de España. (IDEA). 	El crucigrama maneja conceptos relacionados al ahorro de energía, a la eficiencia energética, a los focos ahorradores, etc.
Rompecabezas	<ul style="list-style-type: none"> • Administración de Información Energética de Estados Unidos. (IEA) 	La figura a formar está relacionada con un concepto básico que se pretende puntualizar.
Sopa de letras	<ul style="list-style-type: none"> • Administración de Información Energética de Estados Unidos. (IEA) 	Se presenta una cuadrícula u otra forma geométrica rellena con diferentes letras y sin sentido aparente. El juego consiste en descubrir un número determinado de palabras relacionadas con los tipos de energía, enlazando las letras en forma horizontal, vertical o inclinada.
Preguntas y Respuestas	<ul style="list-style-type: none"> • Administración de Información Energética de Estados Unidos. (IEA) 	Se aplica a un grupo de niño, a los cuales se les realiza preguntas básicas sobre energía, consumo y ahorro. El niño que responda en el menor tiempo recibe un premio sorpresa.
Experimentos científicos	<ul style="list-style-type: none"> • Administración de Información Energética de Estados Unidos. (IEA) • Dirección nacional de educación energética del proyecto de desarrollo de Estados Unidos. (The NEED project) • Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía de España. (IDAE) 	Mediante la utilización de materiales de fácil acceso, se plantea la realización de experimentos demostrativos.



Tabla 3.1. Continuación....

Recortar y pintar	<ul style="list-style-type: none"> • Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía de México. (CONUEE) • Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía de España. (IDAE) 	Consiste en recortar y pintar, según su creatividad, láminas con diferentes consejos de ahorro de energía.
Cuentos	<ul style="list-style-type: none"> • Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica de México (FIDE) • Madrid Educa 	Los cuentos les permiten a los niños utilizar la imaginación. Ésta funciona como principio del pensamiento y del lenguaje, reacciona estimulando la creatividad, proyectándolos en el futuro, de esta manera se logra incentivar a los niños al ahorro de energía y su importancia.
Juegos	<ul style="list-style-type: none"> • EVE - Ente Vasco de la Energía • Eficiencia Energética y las Energía Renovable. (EERE) • TouchstoneenergyKids Zona • Administración de Información Energética de Estados Unidos, (IEA) • Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, (IDAE) • El Laboratorio Virtual (LAV) 	
Canciones	<ul style="list-style-type: none"> • Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica de México (FIDE) 	Las canciones sobre el ahorro de energía ayudan y motivan a los niños a practicar el ahorro en sus casas.
Reconocimiento de tipos de energía	<ul style="list-style-type: none"> • El Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, (IDAE) 	Mediante diferentes imágenes y colores se reconocen las diversas formas de energía.
Laberinto ecológico		Encontrar el camino correcto en el laberinto que nos lleve a una forma de ahorrar energía
Armar palabras		Formar palabras o frases con un mensaje para ahorrar energía.

Para seleccionar las actividades de mayor impacto entre los escolares objeto del taller, se desarrolló un test de preferencias que se aplicó a una muestra de estudiantes de las Escuelas Adolfo Jurado y Miguel Riofrío, de la ciudad de Loja. El test se aplicó en enero de 2011. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 3.2.



Tabla 3.2. Resultados del test de preferencias entre escolares de la Ciudad de Loja, en cuanto a actividades se refiere

Actividad	Frec.
Crucigrama	7
Rompecabezas	5
Sopa de letras	6
Respuestas y preguntas	0
Experimentos científicos	10
Recortar y pintar	5
Cuentos	6
Canciones	0
Juegos	14
Arma palabras	1
Formar figuras	2

Del análisis de los resultados obtenidos, se desprende que los escolares lojanos, de entre las distintas actividades disponibles para apoyar un taller de alfabetización energética, prefieren los juegos y los experimentos científicos, por lo que futuros trabajos se enfocarán en el diseño y desarrollo de estas actividades.

3.1.2 Evaluación y selección del material escrito que será utilizado en el taller de alfabetización energética propuesto

La información disponible [21], [22], permite afirmar que los materiales escritos que se utilizan en talleres de alfabetización energética, se pueden catalogar como comics, guías, posters, cuadernos escolares, folletos, trípticos, y, hojas volantes. La tabla 3.3, contiene un resumen de las mejores prácticas en cuanto a material escrito.

Sobre la base del diseño metodológico del taller, se preguntó a los escolares sobre sus preferencias en tres tipos de documentos escritos: folletos, libros, y, comics. La



tabla3.4, recoge los resultados obtenidos, cuyo análisis muestra que los escolares lojanos se inclinan por los documentos en formato *comic*, por lo que futuros trabajos se enfocarán en el diseño y desarrollo de este tipo de materiales.

Tabla 3.3. Material escrito de uso frecuente en talleres de alfabetización energética

TIPO DE MATERIAL IMPRESO	PROPONENTE
Comic	<ul style="list-style-type: none"> • Madrid Educa • Touchstone energy Kids Zona
Guía	<ul style="list-style-type: none"> • Madrid Educa • Fidecomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica de México (FIDE) • Dirección Nacional de Educación Energética, proyecto de desarrollo de Estados Unidos (NEED)
Cuadernos Escolares	<ul style="list-style-type: none"> • Madrid Educa
Posters	<ul style="list-style-type: none"> • Madrid Educa
Folleto	<ul style="list-style-type: none"> • Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía de México, (CONUEE) • Eficiencia Energética y las Energía Renovable. (EERE)
Tríptico	<ul style="list-style-type: none"> • TERI
Hoja volante	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia Energética y las Energía Renovable. (EERE) • Gobierno de Alberta, Canadá

Tabla 3.4. Resultados del test de preferencias entre escolares de la ciudad de Loja, en cuanto a materiales escritos se refiere

Material escrito	Frec.
Folleto	5
Libros	3
Comics	12



3.1.3 Evaluación y selección de videos a ser utilizados en el taller de alfabetización energética propuesto

Los talleres de alfabetización energética incluyen un amplio uso de material audio visual. Esto debido a que los sistemas simbólicos de los vídeos propicien el aprendizaje de los chicos.

La tabla 3.5 resume la información sobresaliente de algunas iniciativas de alfabetización energética que utilizan videos como parte de los materiales aplicados.

Tabla 3.5. Vídeos de uso frecuente en talleres de alfabetización energética

NOMBRE DEL VIDEO O ESPOT	PROPONENTE
<ul style="list-style-type: none"> • Cuida la energía en tu baño • Cuida la energía de la calefacción • Cuida la energía en tu habitación • Cuida la energía en tu cena • Cuida la energía en tu transporte • Cuida la energía en tu cocina 	<ul style="list-style-type: none"> • Chilectra
<ul style="list-style-type: none"> • Horno solar 	<ul style="list-style-type: none"> • Emprendedor.Tv
<ul style="list-style-type: none"> • La energía es Increíble 	<ul style="list-style-type: none"> • Emprendedor.Tv
<ul style="list-style-type: none"> • Diego y Glot, cápsulas de la 1 a la 8. 	<ul style="list-style-type: none"> • Programa País de Eficiencia Energética, Chile
<ul style="list-style-type: none"> • Energy, let's save it! 	<ul style="list-style-type: none"> • Eurochavales

En el marco de este trabajo, no se testeó la preferencia de videos entre los escolares, razón por la cual esta actividad deberá estar incluida en futuros trabajos.



CAPITULO IV

DISEÑO DEL KIT DE MATERIALES DIDÁCTICOS *UN MUNDO DE ENERGÍA*, APLICABLE A TALLERES DE ALFABETIZACIÓN ENERGÉTICA ORIENTADO A LOS NIVELES K6 – K12

En este capítulo, se describe el diseño del material didáctico para el taller de alfabetización energético denominado “*Un mundo de energía*”.

La información contenida en este capítulo es el resultado del aporte de Carlos Andrés Valdivieso, Byron Oswaldo Ganazhapa, y, William Santiago Yaguana, integrantes de uno de los equipos de trabajo del curso de generación, transmisión, y, distribución de energía eléctrica, semestre septiembre 2010.

4.1 CONTENIDOS A TRATAR

El material incluye, en su primera parte, los conceptos básicos sobre energía, conservación, almacenamiento y transformación de energía, y, fuentes de energía. Al tratar el tema de las fuentes de energía, se hace referencia a cada uno de los métodos de generar energía eléctrica y el impacto ambiental que estos métodos pueden causar. La selección de las formas de energía a explicar, se basa en la matriz energética actual y futura del Ecuador, conforme a los lineamientos propuestos por el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable.

En la segunda parte, se incluye dos actividades didácticas para explicar el consumo y ahorro de energía eléctrica (la ruleta de consumo y la ruleta de ahorro).



4.2 DISEÑO DEL MATERIAL DIDÁCTICO

El kit fue denominado **un mundo de energía**, y, se diseñó bajo la premisa de construir un proceso de aprendizaje divertido e interesante.

El kit consta de un folleto, y, de instrucciones para la construcción de un dínamo casero (el kit incluye los componentes necesarios). La Figura 4.1 muestra los elementos que conforman el kit.



Fig. 4.1. Elementos que conforman el kit “un mundo de energía

4.2.1 El folleto

El folleto diseñado recoge los temas propuestos para el contenido. El folleto consta de dos partes. En la primera parte se hace un recuento de los conceptos básicos de energía, de la matriz energética, de los combustibles fósiles; de la hidroelectricidad, de la energía solar, de la energía eólica, de la biomasa, de la energía geotérmica, entre otras. En cada tema tratado, se incluye el análisis del impacto ambiental de los



procesos de obtención y de utilización de la forma de energía explicada. Se incluye también breves referencias sobre la conservación y uso eficiente de la energía, utilizando ejemplos ilustrativos.

En la segunda parte, se incluyen y explican dos actividades didácticas diseñadas para explicar el consumo y ahorro de energía eléctrica, aproximadas a un juego por cuanto de acuerdo a la bibliografía [23], estas son las actividades que llaman especialmente la atención de los niños.

La actividad denominada **la ruleta del consumo de energía** permite que el niño obtenga una visión del consumo de energía de los aparatos eléctricos más comunes en el hogar, y, que pueda aproximar el consumo de energía eléctrica en el hogar para un período dado de tiempo, utilizando como unidad “monetaria” referencial a los “caramelos”. La Fig. 4.2 muestra los electrodomésticos considerados en la actividad.



Fig. 4.2. Electrodomésticos considerados en la actividad denominada *la ruleta del consumo de energía*



La actividad denominada **la ruleta del ahorro de energía**, está orientada a proporcionar ciertas pautas para el correcto uso y ahorro de energía en distintas actividades de la vida cotidiana en el hogar. La Fig. 4.3 muestra las actividades consideradas.



Fig. 4.3. Actividades de la vida hogareña consideradas en la actividad denominada *la ruleta del ahorro de energía*

El folleto termina con dos actividades de autoevaluación que permiten comprobar el nivel de conocimiento de temas de energía, alcanzado por el niño.



4.2.2 Instrucciones para la construcción de un dínamo casero

Se pretende apoyar a la comprensión del principio de transformación (generación) de los diferentes tipos de energía, además que desarrolla la motricidad de los niños.

El procedimiento para la construcción de un dínamo casero se basa en la información disponible en un sitio web [24], en el que se describe de forma explícita los pasos a seguir.

El kit de distribución cuenta con todos los componentes y materiales requeridos para la fabricación. La Fig. 4.4 muestra el aspecto de un dínamo terminado.

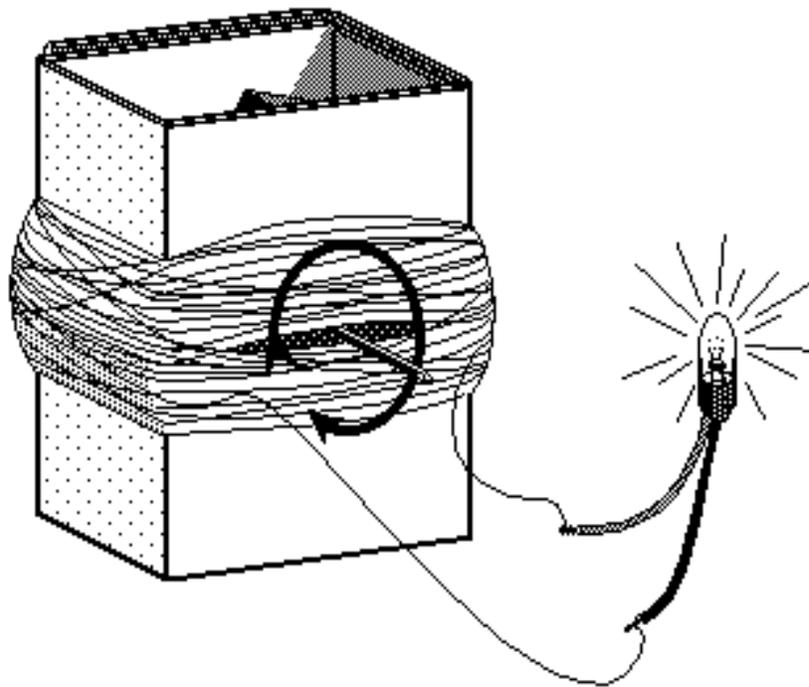


Fig. 4.4. Dínamo casero terminado



CAPÍTULO V

DISEÑO DEL KIT DE MATERIALES DIDÁCTICOS *UN PLANETA LIMPIO*, APLICABLE ATALLERES DE ALFABETIZACIÓN ENERGÉTICA ORIENTADO A LOS NIVELES K6 – K12

En este capítulo, se describe el diseño del material didáctico para el taller de alfabetización energético denominado “*Un planeta limpio*”.

La información contenida en este capítulo es el resultado del aporte de Paulina Pizarro, Gissela Romero, Karina Ocampo, Santiago Rodríguez, y, Hugo Eras, integrantes de uno de los equipos de trabajo del curso de generación, transmisión, y, distribución de energía eléctrica, semestre septiembre 2010.

5.1 CONTENIDOS A TRATAR

El diseño del material didáctico, consideró de la temática sugerida por ***EnergyKids*** [25], la cual incluye conceptos básicos, las formas de energía, y, el uso eficiente de la misma.

En cuanto a ***energía***, se la conceptualizará y se describirá los por memores de la energía eléctrica y sus principales características técnicas, como potencia, voltaje, e, intensidad de corriente eléctrica [26], [27], [28], [29].

Se explicará el concepto de ***fuentes de energía***, y, su clasificación en fuentes convencionales (para el caso de Ecuador, combustibles fósiles y energía hidráulica) y no convencionales (eólica, biomasa, solar) [30], [31].

Se detallarán las ventajas del ***uso eficiente de la energía***, y, las implicaciones entre ***energía y medio ambiente***. Finalmente, se incluirán ***consejos para el ahorro de energía***.



5.2 DISEÑO DEL MATERIAL DIDACTICO

Los juegos didácticos llegan directamente a los niños. Maestros con experiencia en educación primaria puntualizan en que la enseñanza con juegos es eficaz para lograr el aprendizaje teórico y práctico, además de facilitar el auto aprendizaje, e, influir en el volitivo de cada niño [32], [33], [34].

Sobre esta consideración, se diseñó un kit de material llamado **un planeta limpio**, el mismo que contiene dos juegos (**tralala el mundo contaminado está**, y, **laberinto energético**), y, un folleto (**planeta limpio**) que contiene las bases teóricas para el juego. En cada juego se han utilizado colores y formas recomendadas en la bibliografía [35], [36]. La Figura 5.1 muestra los elementos que conforman el kit.



Fig. 5.1. Elementos que conforman el kit "un planeta limpio"

5.2.1 Juego **tralala el mundo contaminado está**

La Fig. 5.2, muestra el formato de presentación del juego **tralala el mundo contaminado está**. El juego fue diseñado para que hasta cuatro competidores intenten



atravesar la ruta propuesta en el menor tiempo posible, moviéndose la cantidad de casilleros que la ruleta electrónica en la esquina inferior derecha les otorgue.

En cada casillero de la ruta, de acuerdo a una situación específica relacionada a la energía, recibirán premios o castigos. La intención es apoyar en la consolidación de hábitos de ahorro de energía a través de la ejemplificación.



Fig. 5.2. Formato de presentación del juego *tralala el mundo contaminado está*

5.2.2 Juego *laberinto energético*

El juego *laberinto energético* hace alusión a una red eléctrica, razón por la cual el campo del juego se asemeja a una red de líneas entrecruzadas (ver Fig. 5.3). El juego



pretende comunicar las formas de energía más utilizadas en el Ecuador [37], establecer ciertos criterios de desempeño de una forma de energía respecto a otra, y, orientar sobre el impacto ambiental de cada una de las formas de energía (hidráulica, térmica y eólica).

El juego fue diseñado para tres participantes. A su turno, cada uno de ellos presiona la ruleta electrónica y obtiene una de las tres formas de energías previstas (hidráulica, térmica y eólica). De acuerdo a un criterio previamente establecido y que se explica en las instrucciones del juego, el participante que obtiene la mayor puntuación irá avanzando, hasta llegar finalmente a la meta, ubicada en un recuadro especial denominado planeta limpio.

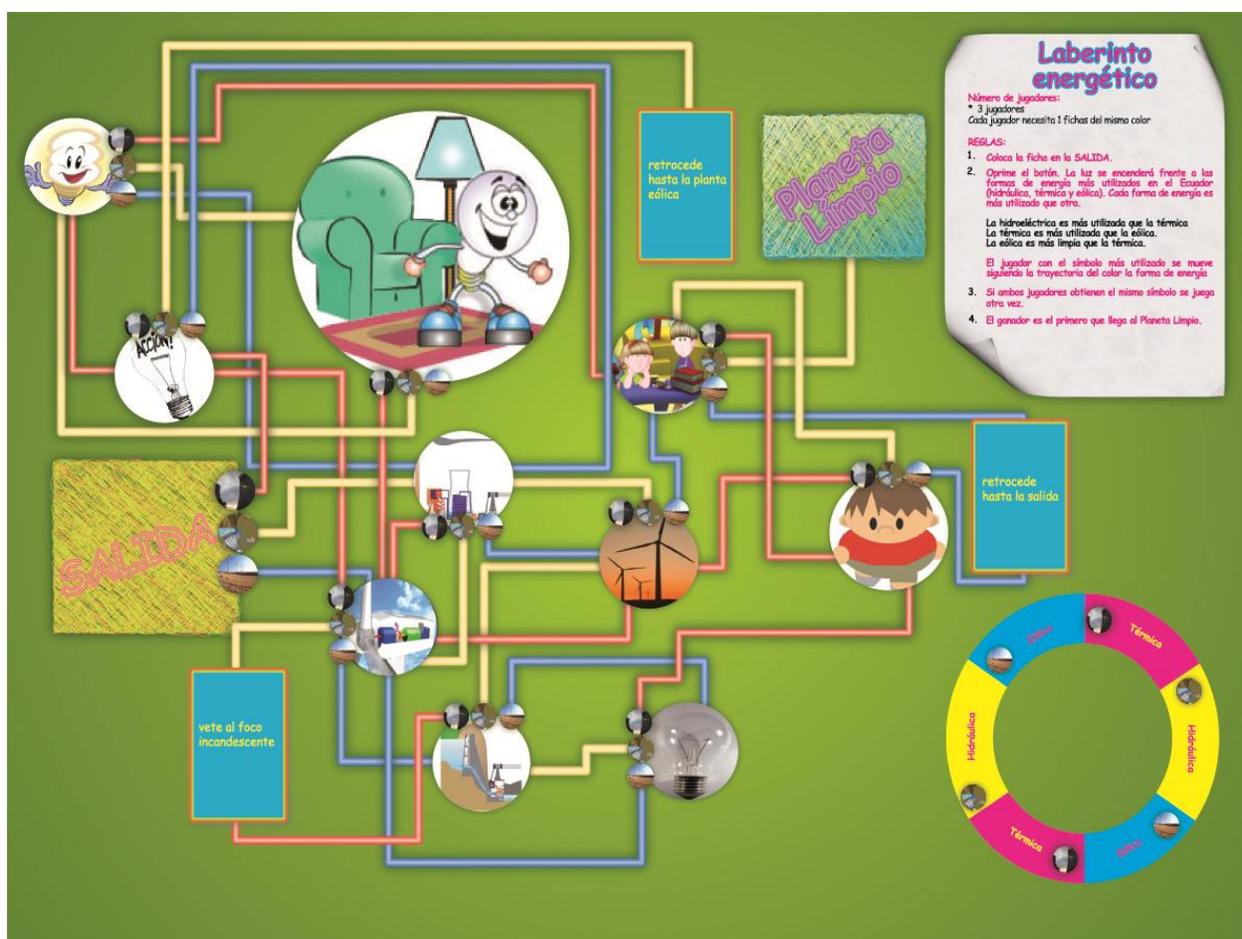


Fig. 5.3. Formato de presentación del juego *laberinto energético*



5.2.3 Folleto un planeta limpio

El folleto ***un planeta limpio*** forma parte del kit de materiales y explica los conceptos de energía para el nivel K6 – K12 sugeridos por EnergyKids [38].

El folleto está formado por cuatro secciones. La primera, incluye los conceptos básicos y las unidades de medida de la energía.

La segunda sección contiene temas relacionados a las formas de energía, la matriz de energía, los combustibles fósiles, la hidroelectricidad, la energía solar, la energía eólica, la biomasa, entre otras. Cada forma de energía repercute en el ambiente, en función de los procesos para su obtención y aprovechamiento, situación explicada en esta misma sección.

La tercera sección trata acerca del uso eficiente de la energía y de las formas de ahorro de la misma.

Finalmente, la cuarta sección contiene actividades para que los niños puedan calcular la energía consumida en su hogar, en un determinado tiempo.



CAPÍTULO VI

CALCULO DE LA INVERSIÓN NECESARIA PARA IMPLEMENTAR UN PLAN DE TALLERES DE ALFABETIZACIÓN ENERGÉTICA ORIENTADO A LOS NIVELES K6 – K12

En el presente capítulo realizaremos el cálculo de inversión necesaria para la implementación de los talleres de alfabetización energética.

6.1 PLANIFICACIÓN GENERAL DE LOS TALLERES DE ALFABETIZACIÓN ENERGÉTICA

La planificación general incluye la realización de seis talleres en un año. Cuatrimestralmente se ejecutarán dos talleres en forma simultánea, tanto en una escuela pública como en una particular, con la intención de ampliar el grupo meta y contrastar los resultados obtenidos. (Ver Tabla 6.1)

Cada taller tendrá una duración mínima de ocho horas.

Al término de los talleres, se implementarán acciones para monitorear los resultados obtenidos. La información recogida servirá de base para corregir potenciales errores en los materiales y en la metodología.

6.2. PARTICIPANTES

Por cada escuela, se seleccionará 20 niños, divididos en cinco grupos de cuatro personas.

Para cada taller se conformará un equipo de trabajo integrado por un instructor principal y dos de apoyo. El instructor principal será el encargado de interactuar con los niños en el aprendizaje, utilizando las técnicas de enseñanza identificadas en este



trabajo, y, aplicando las actividades que constan en los kits de materiales. Los instructores de apoyo, proporcionarán ayuda a los niños en la realización de las actividades del taller.

Tabla 6.1

Organización del plan de talleres.

MR, monitoreo de resultados

CM, corrección de materiales



6.3. MATERIALES A UTILIZAR

Para cada taller, se conformarán cinco grupos de trabajo, a los cuales se les facilitará dos kits de trabajo (*un planeta limpio y mundo de energía*), conforme al detalle de la fig. 6.1 y la tabla 6.2.

Tabla 6.2

Contenido de los kits de materiales didácticos

Kit	Manuales (Formato A4)	Juegos (Formato A3)	Actividad Practica (Dinamo casero)
Planeta Limpio	4	2	-
Mundo de Energía	4	-	1

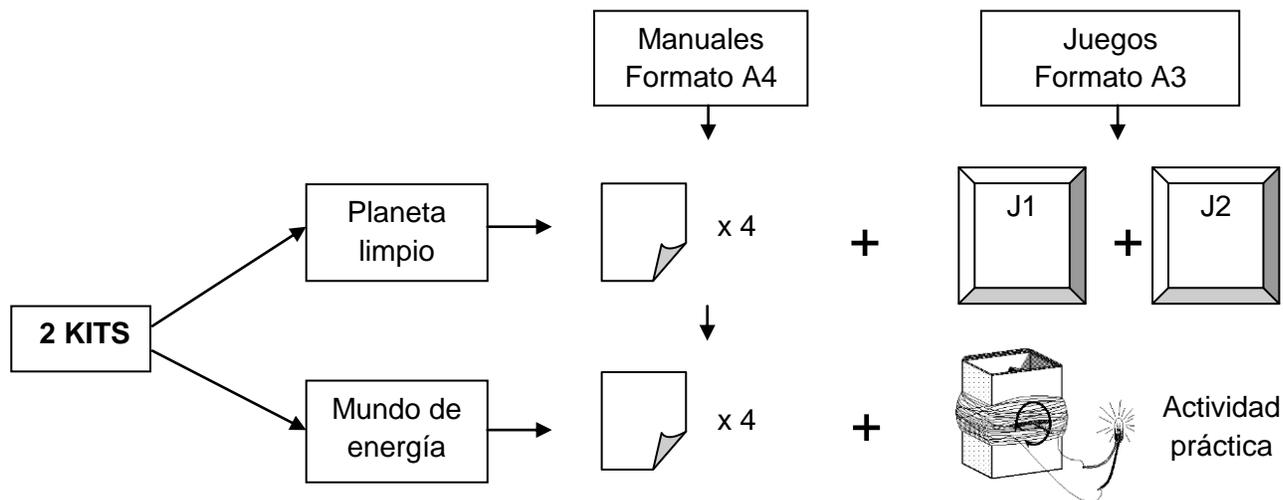


Fig. 6.1. Contenido de los kits de materiales didácticos

6.4 PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

El presupuesto incluye y los costos de reproducción de kits de materiales didácticos, el pago de instructores, los gastos de movilización, los costos de administración, y, los imprevistos.

Los costos de reproducción de materiales, se resumen en la tabla 6.3. Los costos indicados han sido fijados considerando la demanda total de kits de trabajo, el contenido de cada kit, y, la cotización entregada por empresas de la localidad.

Tabla 6.3

Costos de reproducción de materiales

Item	Cantidad	Descripción	Valor Unitario	Valor Total
1	30	Kit planeta limpio	30.00	900.00
2	30	Kit Un mundo de energía	40.00	1200.00
TOTAL (USD)				2,100.00



Los costos que cubren el trabajo de los instructores principales y de apoyo, se resumen en la tabla 6.4. Se considera que cada taller tendrá una duración mínima de 8 horas, y, que a cada instructor principal se le reconoce una tasa de USD15/h, mientras que a cada instructor secundario se le paga una tasa de USD10/h.

Tabla 6.4
Costos pago instructores

Item	Instructor	Personal (a)	# Talleres (b)	# horas (c)	Costo por Hora (d)	Valor Total (a)(b)(c)(d)
1	I. Principal	1	6	8	15.00	720.00
2	I. de Apoyo	2	6	8	10.00	960.00
TOTAL (USD)						1,680.00

El presupuesto total de inversión, se detalla en la tabla 6.5.

Tabla 6.5
Presupuesto total para el taller de alfabetización energética

Item	Descripción	Referencia	Valor Total
1	Costo de reproducción de materiales	-	2,100.00
2	Costos de Instructores	-	1,680.00
3	Movilización	5% (1+2)	189.00
4	Administración	12% (1+2+3)	476.28
5	Imprevistos	10% (1+2+3+4)	444.53
TOTAL (USD)			4,889.81



CONCLUSIONES

- El objetivo de cualquier proyecto de alfabetización energética es lograr un cambio significativo en el comportamiento de los individuos.
- El cambio previsto se logra a través de explicar e interiorizar en los usuarios los conceptos fundamentales del consumo de energía y del impacto de la gestión energética en la economía.
- La experiencia internacional en temas de alfabetización energética es basta, y comprende la conformación de grupos de trabajo interdisciplinarios, la elaboración de planes formales de capacitación normalizados, el otorgamiento de premios, etc.
- La gestión eficiente de la energía es una responsabilidad social. El involucrar a los niños (K6 – K12) ayuda a mejorar los índices de eficiencia en la gestión de energía a corto y mediano plazo. En esta actividad, los talleres de alfabetización energética juegan un papel muy importante.
- La selección adecuada de la temática a tratar en un taller de alfabetización energética es vital para su éxito. Una muy buena aproximación se puede lograr al seguir las recomendaciones de contenidos de The Energy Literacy Project, ajustándolos a la realidad de la matriz energética de cada país.
- El uso de los recursos propuestos por el modelo de las inteligencias múltiples permite abordar el tema de la gestión y uso eficiente de la energía desde múltiples perspectivas, lo que facilita el proceso de adopción de una cultura de responsabilidad por parte de los niños.
- Se ha podido establecer que los recursos didácticos aplicados a talleres de alfabetización energética, de mayor frecuencia de uso son las actividades, los materiales impresos, y, los videos.
- Una vez inventariadas y evaluadas las actividades de uso frecuente en talleres de alfabetización energética, un test de preferencias determinó que los escolares lojanos prefieren los juegos y los experimentos científicos.
- Una vez inventariados y evaluados los materiales escritos de uso frecuente en talleres de alfabetización energética, un test de preferencias determinó que los



escolares lojanos prefieren los documentos tipo comic.

- Se determinó la potencialidad del uso de audiovisuales en los talleres de alfabetización energética, debido a que los sistemas simbólicos de los vídeos propician el aprendizaje de los niños y niñas.
- Se ha propuesto una planificación para ejecutar 6 talleres en un año, dos en forma simultánea en cada cuatrimestre.
- Se ejecutarán los talleres en escuelas públicas y privadas, con una duración mínima de ocho horas por taller.
- La planificación incluye acciones para monitorear los resultados obtenidos en los talleres. La información resultante permitirá corregir errores en la metodología y en los materiales.
- La planificación incluye el uso de dos kits de materiales: un planeta limpio, y, un mundo de energía.
- El kit “*un mundo de energía*” contiene 4 manuales (uno para cada integrante del grupo de trabajo), y, una actividad práctica denominada “dinamo casero”, con todos los componentes e instrucciones para su construcción.
- El kit “*un planeta limpio*” contiene 4 manuales (uno para cada integrante del grupo de trabajo), y, dos juegos con sus respectivas reglas y aditamentos.
- El presupuesto de inversión consta de los rubros de reproducción de material, pago a instructores, gastos de movilización, gastos de administración, e, imprevistos.
- El presupuesto de inversión total es de cuatro mil ochocientos ochenta y nueve con 81/100 dólares americanos (\$4,889.81).



TRABAJOS FUTUROS

- Implementar el plan de talleres de alfabetización energética
- Monitorear los resultados obtenidos y actualizar los materiales desarrollados.
- Diseñar e implementar juegos didácticos que puedan ser aplicados en talleres de alfabetización energética.
- Diseñar e implementar experimentos científicos que puedan ser aplicados en talleres de alfabetización energética.
- Diseñar e implementar un documento escrito comic que pueda ser aplicado en talleres de alfabetización energética.



REFERENCIAS

- [1] Jaramillo J. La gestión de energía desde una perspectiva sistémica. Encortocircuito, agosto 2010.
- [2] The Energy Literacy Project: Linking energy, the economy, the environment. [En línea]. Disponible en <http://www.energy-literacy.org/Headers/ELP_Standards.html>
- [3] Energy for a sustainable future. The Secretary-General's Advisory group on Energy and climate Change (AGECC). Summary report and Recommendations. 28 april 2010. New York
- [4] The Energy Literacy Project: Linking energy, the economy, the environment. [en línea]. Disponible en <http://www.energy-literacy.org/Headers/ELP_Standards.html> [Consulta de septiembre de 2010]
- [5] Department of Energy. United State of America. Consulta 4 de febrero de 2011 [En línea] <http://ehsmanager.blogspot.com/2011/02/doe-public-meeting-on-energy-literacy.html>
- [6] Eco-Schools USA: Free Tools for Climate and Energy Literacy. [En línea]. Disponible en: <<http://blog.nwf.org/wildlifepromise/2010/12/eco-schools-usa-free-tools-for-climate-and-energy-literacy/>>
- [7] Energy Kids: US Energy Information Administration. [En línea]. Disponible en <<http://www.eia.doe.gov/kids/index.cfm> > [Consulta de septiembre de 2010]
- [8] Fundación de la energía de la Comunidad de Madrid. [en línea]. Disponible en <<http://www.fenercom.com/> > [Consulta de septiembre de 2010]
- [9] Fundación Tierra. Barcelona España. [En línea]. Disponible en: <<http://www.ecoterra.org/articulos164es.html>>
- [10] La Universidad Don Bosco dio inicio a su Programa de Sensibilización en Energía Renovable y Eficiencia Energética. [En línea]. Disponible en: <http://www.udb.edu.sv/agenda/udb_noticiasudboctubre2010.htm>
- [11] Proyecto de Eficiencia Energética - Uruguay 2009. MIEM – DNE. Consultado 23 de Abril de 2011 [En línea] http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/premioee_2010.htm
- [12] Centre forEnergy. [en línea]. Disponible en <<http://www.centreforenergy.com/Education/EnergyLiteracy/> > [Consulta de septiembre de 2010]
- [13] Energía Renovable en Ecuador: Políticas, programas y expectativas. Ministerio de Electricidad y Energía Renovable del Ecuador. Quito, octubre 2009.



- [14] Convocatoria de proyectos de investigación científica, innovación y transferencia tecnológica 2010. Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología del Ecuador [en línea]. Disponible en < <http://www.senacyt.gov.ec/> > [Consulta de septiembre de 2010]
- [15] Council for Economic Education. [en línea]. Disponible en < <http://www.councilforeconed.org/about/> > [Consulta de septiembre de 2010].
- [16] Energy, Economics, and the Environment: Case Studies and Teaching Activities for High School: Council for Economic Education. 2006. ISBN: 1-56183-632-X
- [17] The Environmental Literacy Council. [en línea]. Disponible en < <http://www.enviroliteracy.org/> > Consulta de septiembre de 2010].
- [18] Inteligencias Múltiples. [en línea]. Disponible en: <<http://cidtur.eaeh.tur.cu/boletines/Boletines/Formacion/Formacion%20%20julio%20%202005/inteligenciass.htm>>, [Consultada del 7 de Noviembre del 2010].
- [19] Energía y ciencia., página web de EROSKI CONSUMER., [en línea]. Disponible en, <<http://www.consumer.es/medio-ambiente/energia-y-ciencia/>>, [Consultado: 07 de Noviembre del 2010]
- [20] Actualización y Fortalecimiento Curricular para educación básica 2010, [en línea]. Disponible en: <<http://www.educacion.gob.ec/interna.php?txtCodigo=175#>>, [Consulta: 07 de Noviembre del 2010]
- [21] Madrid Educa. Proyecto Madrid educa ahorrando energía. [En línea]. Disponible en: <<http://www.fenercom.com/pages/fundacion/presentacion-fundacion-energia-comunidad-madrid.html>>[Consulta: 20/12/2010]
- [22] Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica de México.[En línea]. Disponible en:< <http://fide.codice.com/home/home.asp> > [Consultado: 20/12/2010]
- [23] StaellaVosniadou, [En línea], cómo aprenden los niños, Disponible en, <<http://www.scribd.com/doc/11483818/Como-Aprenden-Los-Ninos>>. [Consulta: 14 de Noviembre del 2010].
- [24] Construcción de un dínamo básico, [en línea]. Disponible en, <<http://www.cienciafacil.com/generadorsimple.html>> [Consulta: septiembre del 2010].
- [25] SecondaryLessons (Grades 9-12). [en línea]. Disponible en:<http://www.eia.doe.gov/kids/energy.cfm?page=activities_secondary>[Consulta de diciembre de 2010].
- [26] Definición de energía. [en línea]. Disponible en <<http://definicion.de/energia/>>[Consulta de diciembre de 2010].



- [27] Potencia eléctrica. [en línea]. Disponible en: <http://www.asifunciona.com/electrotecnia/ke_potencia/ke_potencia_elect_1.htm> [Consulta de diciembre de 2010].
- [28] Definición de voltaje. [en línea]. Disponible en: <<http://www.definicionabc.com/ciencia/voltaje.php>> [Consulta de diciembre de 2010].
- [29] Corriente eléctrica. [en línea]. Disponible en: <http://www.asifunciona.com/electrotecnia/ke_corriente_electrica/ke_corriente_electrica_1.htm> [Consulta de diciembre de 2010].
- [30] Fuentes de energía. [en línea]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Fuente_de_energ%C3%ADa> [Consulta de diciembre de 2010].
- [31] Energías convencionales y no convencionales en el Ecuador. [en línea]. Disponible en: <<http://dspace.epn.edu.ec/bitstream/123456789/9052/2/T11431CAP2.pdf>> [Consulta de diciembre de 2010].
- [32] Más sobre los juegos didácticos que desarrollan las habilidades de los niños de RECREA ED. [en línea]. Disponible en < <http://www.recrea-ed.cl/juegos/didacticos.html> > [Consulta de diciembre de 2010].
- [33] Jiménez Rodríguez E. La importancia del juego. Revista I+E. [en línea]. Disponible en: <<http://www.uneduc.cl/documentos/La%20importancia%20del%20juego%20en%20la%20educacion.pdf>> [Consulta de diciembre de 2010].
- [34] Educación Energética, Comisión Europea y Dirección general de transporte y Energía. [en línea]. Disponible en <<http://www.managenergy.net/download/education2005/05-0001-ES.pdf>> [Consulta de diciembre de 2010].
- [35] La influencia de los colores en los niños. [en línea]. Disponible en <<http://www.cosasdelainfancia.com/biblioteca-compor12.htm>> [Consulta de diciembre de 2010].
- [36] Color, arquitectura y estados de ánimo. [en línea]. Disponible en <http://www.avizora.com/publicaciones/arte/textos/color_arquitectura_estados_de_animo_0018.htm> [Consulta de septiembre de 2010].
- [37] Fuente de energía en el Ecuador. [en línea]. Disponible en <<http://www.buenastareas.com/ensayos/Energ%C3%ADa-Convencional-Y-No-Convencional-Del/296374.html>> [Consulta de septiembre de 2010].
- [38] Secondary Lessons (Grades 9-12). [en línea]. Disponible en <http://www.eia.doe.gov/kids/energy.cfm?page=activities_secondary> [Consulta de septiembre de 2010].



ANEXOS

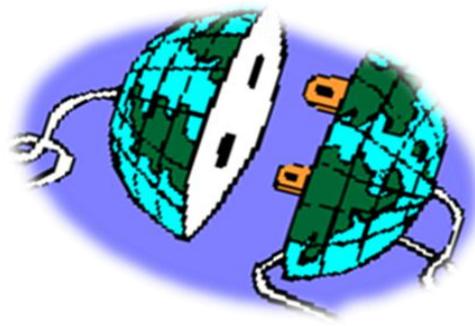


ANEXO 1

Kit “un mundo de energía”

Universidad Técnica
Particular de Loja

“UN MUNDO DE ENERGÍA”





PRESENTACIÓN DEL CURSO

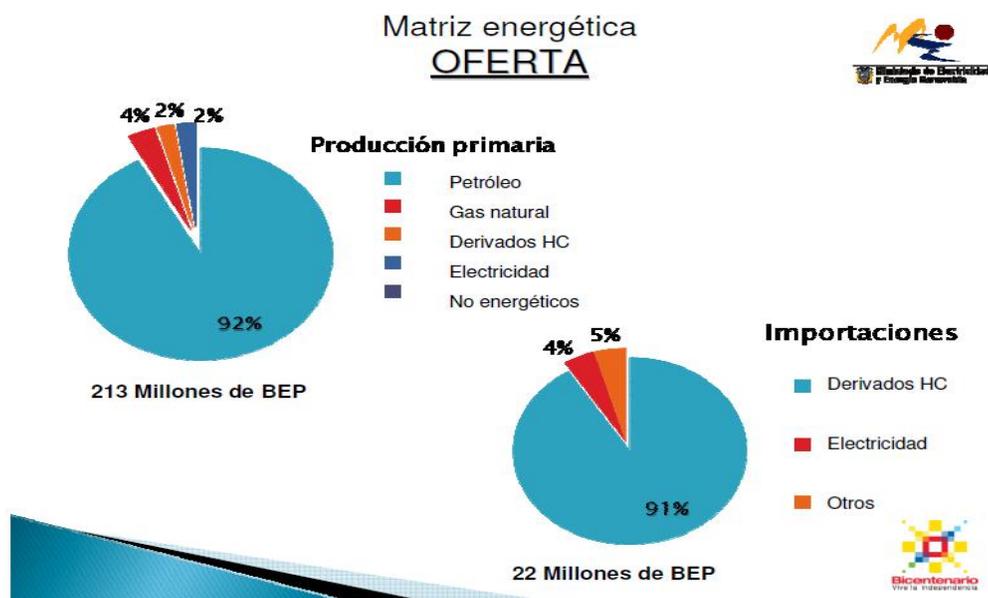
La energía. Este curso está dedicado al estudio de la energía en toda su dimensión, homologando tres grupos de contenidos fundamentales como son: energía, economía y medio ambiente.

Con nuestro curso aprenderás la definición correcta de lo que es la energía; sus ciclos y sus transformaciones; la conservación y el almacenamiento; sus diversas fuentes y los tipos de recursos energéticos, conocerás sobre el impacto ambiental de el uso y obtención de esas formas de energía, además aprenderás a calcular el consumo de energía mensualmente con actividades divertidas e interesantes en función de un mejor aprendizaje.

MATRIZ ENERGETICA DEL ECUADOR

Una matriz energética son todas las fuentes de energía de las cuales dispone un país. Dentro de esta se muestra la importancia de cada fuente y el modo en cómo se las usa.

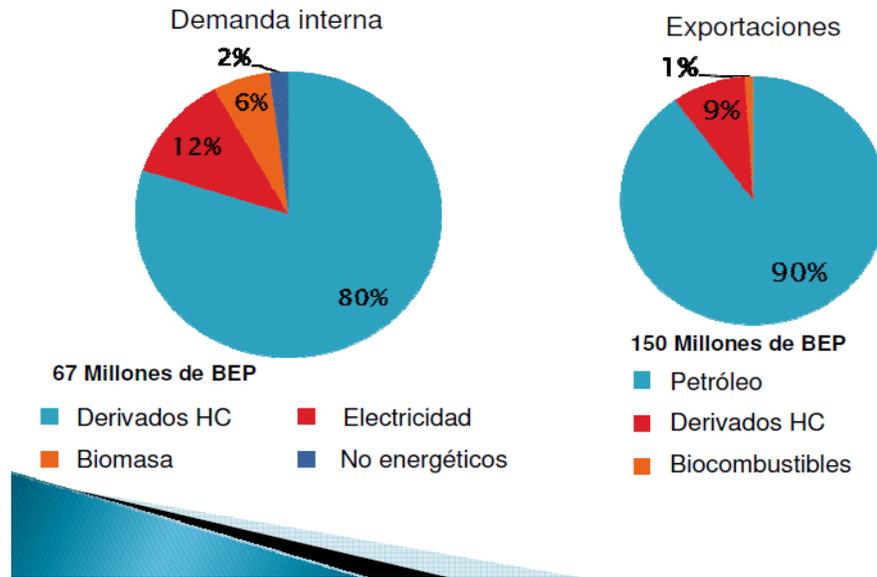
La matriz energética del Ecuador en cuanto a oferta y demanda se muestran en los siguientes gráficos (se mide en BEP "Barriles equivalentes de petróleo"):



Oferta de energía en el Ecuador en el año 2009. Fuente MEER



Matriz energética DEMANDA



Demanda de energía en el Ecuador en 2009. Fuente MEER

ELECTRICIDAD: Hacia dónde vamos



El horizonte de la política nacional sobre energía. Fuente MEER



CONCEPTOS BÁSICOS

EL ÁTOMO

Es el elemento básico que conforma la materia. Está formado por partículas subatómicas positivas llamadas protones, las partículas subatómicas negativas llamadas electrones y las partículas neutras llamadas neutrones.

ENERGÍA

Es la capacidad que tiene un cuerpo para realizar un trabajo, Las unidades de energía son: Julio (J), kilovatio hora (kWh), tonelada equivalente de petróleo (TEP), etc.

POTENCIA

La Potencia es la cantidad de energía que se transfiere en una unidad de tiempo, las unidades de medida de potencia son: el vatio (W), el caballo de fuerza(HP), etc.

Ejemplo: En una lámpara hay más potencia cuando se ve que este se enciende con mayor intensidad.

INTENSIDAD ELÉCTRICA

Es la cantidad de electrones que se desplazan dentro de un conductor en una unidad de tiempo. Entre más electrones se desplacen por el conductor habrá más corriente por lo tanto más energía eléctrica, la unidad de medida de la intensidad de corriente eléctrica es el Amperio(A).

RECUERDA: Los electrones son los responsables de que exista la Corriente Eléctrica.

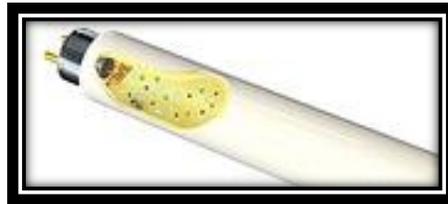


VOLTAJE

Es la diferencia de energía entre dos puntos de un circuito, la unidad de medida de voltaje es el voltio (V).

CORRIENTE ELÉCTRICA

Se denomina así al flujo ordenado de electrones dentro de un conductor.



Flujo de electrones en una lámpara

FRECUENCIA

Es una medida que se utiliza para demostrar cuantas veces se repite un suceso, la unidad de medida de la frecuencia es el hercio (Hz).

RESISTENCIA

Es la oposición con la que los electrones recorren el conductor, la unidad de medida de resistencia es el ohmio (Ω).



Conservación, almacenamiento y transformación de Energía

CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA

La ley de la conservación de la energía dice que; la energía no puede crearse ni destruirse solo transformarse.

Ejemplo:

Cuando ocurrió el estallido del Big Bang, toda esa energía almacenada se transformó a otras clases de energías que hoy conocemos, como aquellas energías emitidas por las estrellas, y otras mas como; la energía química producida por los gases, energía térmica producidas por la temperatura de los planetas, etc.



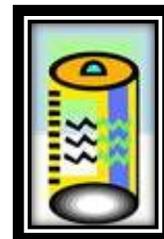
Big Bang

ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA

El almacenamiento de energía comprende los métodos para conservar en la medida de lo posible una cierta cantidad de energía en cualquier forma, para liberarla cuando se la requiera.

Ejemplo:

Una batería recargable puede almacenar energía eléctrica para su uso. Esta es una forma de acumular energía para ciertas aplicaciones.



Batería.

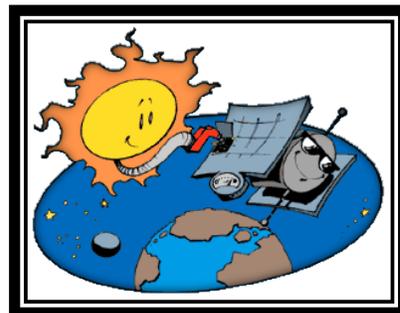


TRANSFORMACIONES DE LA ENERGÍA

La Energía siempre se encuentra en constante transformación, pasando de una forma a otra.

Ejemplo:

Cuando el Sol está emitiendo energía puede transformarse a energía eléctrica mediante celdas solares.



Energía solar y paneles solares

Fuentes de Energía

Las fuentes de energía son los recursos existentes en la naturaleza de los que el hombre puede obtener energía utilizable para sus actividades.

El origen de casi todas las fuentes de energía es el Sol. Las fuentes de energía se clasifican en dos grandes grupos: **renovables** y **no renovables**.

FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES

Son todas aquellas energías provenientes de la naturaleza y que se puede renovar con la energía hidroeléctrica, eólica, solar, cinética y potencial.

FUENTES DE ENERGÍA NO RENOVABLE

La energía de inflamación se genera de diversos recursos energéticos provenientes de las plantas, animales y fósiles.

Es aquella energía que no se puede renovar, a corto plazo, como la energía química extraída de los fósiles como el petróleo, gasolina, y gas.



COMBUSTIBLES FÓSILES

Los combustibles fósiles son todos los derivados del petróleo los más utilizados son la gasolina, gas, diesel, queroseno, en los vehículos automotores de combustión interna, turbo-combustible o turbosina que es gasolina para aviones jet, también conocida como Jet-A, gasolina de aviación que es para uso en aviones con motores de combustión interna, ACPM o Diesel que es de uso común en camiones y buses, queroseno se utiliza en estufas domésticas y en equipos industriales, bases lubricantes es la materia prima para la producción de los aceites lubricantes.

Los combustibles fósiles dentro de la matriz energética del Ecuador significa el 92 %.

Ejemplo:

El ejemplo más común es el de los automóviles debido a que estos emiten CO_2 debido a que usan la combustión interna y para que funcionen necesitan gasolina.



Automóvil emitiendo CO_2

Impacto ambiental

El hecho de consumir algún derivado del petróleo significa un daño ambiental ya que para que el producto esté listo para nuestra utilización tuvo que haber pasado por un proceso de obtención y transformación estos procesos ya generan contaminación aparte de la que se genera al momento de usarlo.

¿CUÁLES SON LOS TIPOS DE ENERGÍA?

Los tipos de energía son:



ENERGÍA MECÁNICA

Es aquella energía que realizan las personas, los animales, o las maquinas como; un motor de autos de carrera en plena competición, etc.

La energía mecánica incluye dos tipos de energía; la energía potencial (cuando un cuerpo está inmobilizado) y la energía cinética (cuando un cuerpo está en movimiento).

Ejemplo:

El trabajo que realiza un auto de carrera es energía mecánica.



Energía mecánica

Impacto ambiental

A la energía mecánica cuesta más usarla que obtenerla, la gran parte de las emisiones de CO₂ en el planeta se producen por la utilización de combustibles fósiles en artefactos mecánicos (motores).

ENERGÍA CINÉTICA Y POTENCIAL

La energía cinética es el movimiento producido por un objeto.

La energía potencial es la inmovilidad de un objeto (en reposo) a una cierta altura.

Ejemplo:

Como lo indica en la figura, los trabajadores realizan un trabajo para colocar la estructura en su lugar, mientras la estructura está subiendo elevada se realiza energía cinética, y por otro lado, si la estructura es colocada en su lugar realiza energía potencial.



Energía cinética y potencial



Impacto ambiental

La energía cinética y potencial su obtención como su uso no produce mayor daño al ambiente y consumen solo la energía que producen.

ENERGÍA QUÍMICA

Es una manifestación más de energía. Es aquella energía que reacciona de una sustancia, dependiendo de la funcionalidad de un cuerpo, como los alimentos para los seres vivos o combustible para las maquinas.

Ejemplo:

Los alimentos (sobre todo del grupo de los energéticos) cuando son consumidos por una persona, esta se llena de nutrientes y otras sustancias favorables, para poder realizar cualquier actividad.



Los alimentos se transforman en Energía

Impacto ambiental

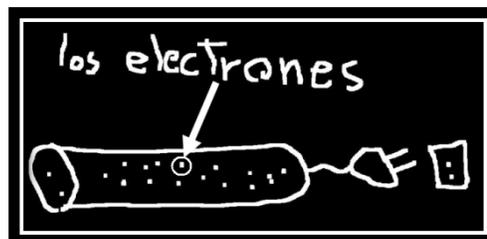
Un ejemplo de energía química es la que almacenan las baterías cuyo proceso de obtención no causa un daño considerable al ambiente, pero su etapa de degradación es muy lento, además, después de unos años de desgaste empieza a liberar aluminio que es que es tóxico para el organismo, se considera importante reciclar.



ENERGÍA ELÉCTRICA

La energía eléctrica se produce por el movimiento de cargas eléctricas, especialmente electrones (cargas negativas que giran alrededor del núcleo de los átomos) a través de un cable o alambre conductor.

La energía eléctrica hace funcionar todo tipo de aparato eléctrico y electrónico y se transforma en otras manifestaciones de ella. Por ejemplo, cuando se ha energizado una lámpara, la energía eléctrica se transforma en energía luminosa y en calórica.



Movimiento de cargas eléctricas

Impacto ambiental

Se producen en las actividades de construcción, de los cambios en la calidad del agua, los cambios en la forma de fluir de las aguas y las diferencias en los usos del agua.

ENERGÍA CALÓRICA

La energía calórica se refiere a todos los cuerpos que emiten calor; entre ellos podemos decir el Sol, una plancha (para que una plancha emita calor debe estar energizada para transformarla en energía calórica), un motor, un foco, etc.

Ejemplo:

La energía del sol es una clase de energía calórica, aunque también podemos decir que energía solar. La energía del sol es una fuente pura y no contaminante.



Energía calórica



ENERGÍA SOLAR

La energía solar es un tipo de energía obtenida mediante la captación de la luz como del calor obtenido por el Sol.

Es un tipo de energía renovable conocida también como energía limpia porque no contamina. Consiste en aprovechar la radiación que alcanza la tierra por medio del calor que emite esta.



Energía solar: paneles solares

Impacto ambiental

La generación de energía eléctrica directamente a partir de la luz solar no requiere ningún tipo de combustión, por lo que no se produce polución térmica ni emisiones de CO₂ que favorezcan el efecto invernadero. Al no producirse contaminantes, ni vertidos, ni movimientos de tierra, la incidencia sobre las características físico-químicas del suelo, la erosión es nula.

El sistema fotovoltaico es absolutamente silencioso, lo que representa una clara ventaja frente a los aerogeneradores.

ENERGÍA GEOTÉRMICA

Energía que se encuentra en el interior de la tierra en forma de calor, como resultado de:

- La descomposición de elementos radiactivos.
- El calor permanente que existe en el centro de la tierra.



Esta energía se manifiesta por medio de procesos geológicos como volcanes en sus fases póstumas, el géiser que expulsa agua caliente y las aguas termales.



Energía Geotermal

Impacto ambiental

El impacto ambiental en la generación de energía geotérmica es producido por el vapor geotérmico, deben ser liberados a la atmósfera. Estos están compuestos principalmente por: dióxido de carbono y sulfuros de hidrógeno, con trazas de amoníaco, hidrógeno, nitrógeno, metano, radón y algunas especies volátiles como boro, arsénico y mercurio.

La mayoría de ellos se diluyen y permanecen en solución en el agua por lo que pueden ingresar en la vegetación acuática y enfermar a los peces.

En los emprendimientos geotérmicos, los fluidos geotérmicos son retirados de los acuíferos a una tasa mayor que la entrada natural de líquido hacia el mismo. Esto puede compactar las formaciones rocosas en el lugar llevando al hundimiento del terreno.

ENERGÍA EÓLICA

Esta energía es producida por el viento generado en la atmósfera terrestre. Consiste en aprovechar la energía cinética generada por las corrientes de aire. Se puede transformar en energía eléctrica mediante el uso de generadores eólicos que basan su funcionamiento en el giro de aspas movidas por el viento.

**Energía Eólica****Impacto ambiental**

La instalación de parques eólicos para la obtención de energía eólica, produce impactos ambientales de poca importancia.

La generación de ruido depende de la velocidad de las palas. Los rotores que giran a mayor velocidad producen más ruido. La influencia que estas instalaciones ejercen sobre los campos electromagnéticos se observan en primera línea con las grandes instalaciones, donde se usan rotores metálicos, y conduce, en algunos casos, a perturbaciones de la transmisión radial.

En los modernos parques eólicos, donde las palas de los rotores son de fibra de vidrio, tales perturbaciones ya no existen.

ENERGÍA HIDRÁULICA

Es la energía obtenida principalmente de las corrientes de agua de los ríos. El agua de un río se almacena en grandes presas artificiales que se ubican a gran altura.

El agua adquiere una importante cantidad de energía potencial en la presa. Posteriormente, el agua se deja caer por medio de tubos, por lo tanto toda su energía potencial se forma en energía cinética.



Energía Hidráulica utilizada por el molino para realizar alguna actividad

Impacto ambiental

Reducen la biodiversidad, dificulta la emigración de los peces, disminuye el caudal de los ríos, modifica el nivel de las capas freáticas, degrada la composición del agua embalsada y el microclima, conlleva el riesgo de enfermedades en la zona.

ENERGÍA A PARTIR DE LA BIOMASA

La biomasa o masa biológica es la cantidad de materia viva producida en un área determinada de la superficie terrestre, o por organismos de un tipo específico.

Cuando hablamos de energía de biomasa nos referimos al combustible energético que se obtiene directa o indirectamente de recursos biológicos. Existen muchas fuentes de energía clasificables bajo el concepto de biomasa y diversas técnicas para su conversión en energía limpia, pero son las formas modernas de aprovechamiento, las que pueden y deben ser utilizadas para la obtención de esta energía, muy diferentes de las formas tradicionales

Impacto ambiental

La generación de energía a partir de la combustión de leña y residuos forestales, no presentan por ser un impacto ambiental negativo en su entorno.



El principal impacto provocado por la utilización de estos beneficios se da cuando no existe una correcta utilización o planificación en el abastecimiento del combustible e induciendo a la alteración y depredación de los recursos.

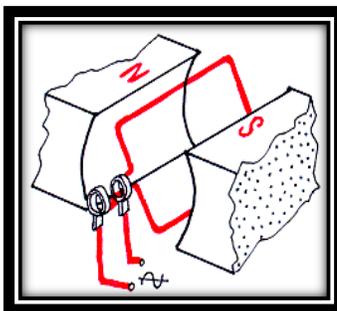
Por otra parte, la combustión de biomasa forestal contribuye a la neutralización del efecto de la "lluvia ácida", dado que existe una disminución de la emisión de derivados del azufre ya que los combustibles de biomasa poseen un contenido considerablemente menor que los combustibles fósiles.

¿Cómo se genera la energía eléctrica?

DÍNAMO

Es el encargado de transformar de un tipo de energía a otro.

Ejemplo: El generador de energía eléctrica que transforma energía mecánica en energía eléctrica.



Dinamo: La forma más básica de un generador eléctrico

IMÁN

Un imán es un material capaz de producir un campo magnético exterior y atraer a otros metales como el hierro, posee dos polos: POLO NORTE(N), POLO SUR(S).

BOBINA

Dispositivo que lleva su nombre por su forma de enrollado comúnmente de alambre de cobre, almacena la energía en forma de campo magnético.



ROTOR

Es la parte del generador que es la encargada de mover la espira (accionada por energía mecánica de cualquier fuente, en este caso humana) para que ese movimiento entre el imán y la bobina genere energía eléctrica que encenderá el foco".

¿Cómo funciona el generador de energía eléctrica?

Ya conocemos las partes del generador, pues bien el funcionamiento del generador es muy sencillo, es un principio que se descubrió hace mucho tiempo y que todavía se mantiene.

- 1.- Colocamos a la bobina entre los polos de un imán.
- 2.- Con el estator conectado a la bobina (espira) lo hacemos girar entre los polos de un imán para que la energía mecánica de nuestro brazo se convierta en Energía electromagnética y luego en energía eléctrica.
- 3.-Conectamos un foco en los extremos de la bobina para observar la salida de energía eléctrica en forma de luz, mientras más rápido hacemos girar el estator se puede apreciar más cantidad de Energía eléctrica en el foco.

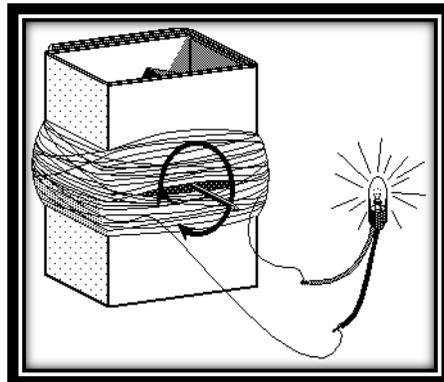


INTENTALO TÚ
MISMO

CONSTRUCCION DE UN DÍNAMO

MATERIALES:

1. 4 - 1cm x 2cm x 5cm imanes de cerámica
2. 1 - alambre esmaltado
3. 1 - Led
4. 1 - Tira de cartón, 8cm x 30cm
5. 1 - Clavo grande de 8cm o más
6. Otros: Cuchilla o papel de lija para limpiar el alambre de su esmalte
7. - Cinta adhesiva
8. Opcional: taladro manual o eléctrico

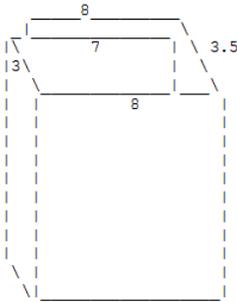
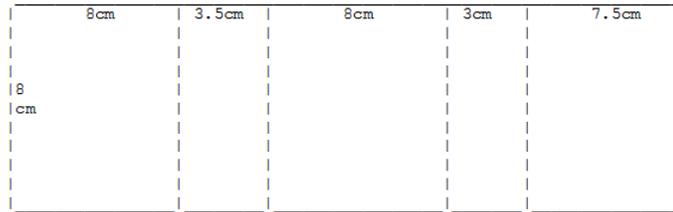


Dínamo

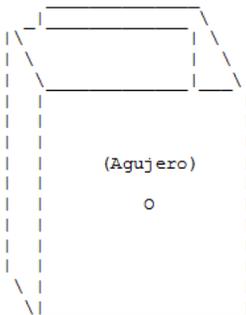


CONSTRUCCIÓN

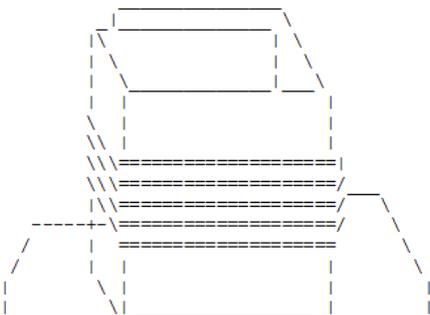
Primero debes hacer el tubo cuadrado de cartón y doblarlo así:



Dobla en esta forma y asegura con cinta adhesiva



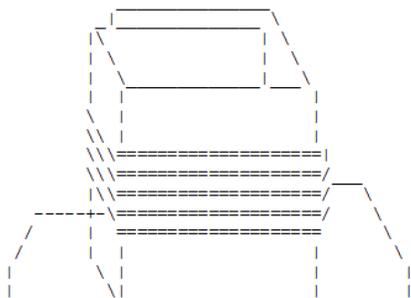
Usa el clavo para perforar el agujero, debe ser perfectamente horizontal y va en ambos lados y pasa por todas las capas de cartón. Luego jala el clavo y úsalo para ensancharlo un poco para que el clavo gire libremente.



Ahora hay que colocar los imanes en el clavo y hacerlo girar dentro del tubo para asegurarnos que el tubo es lo suficientemente grande. Los imanes no deben chocar contra las paredes. Si ocurre esto, debes hacer otro tubo.



Toma el alambre esmaltado

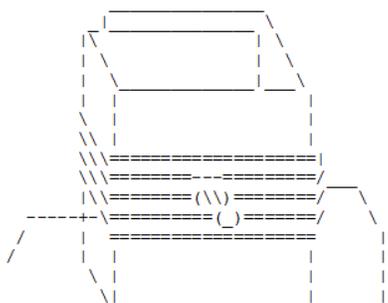


Sujeta uno de los extremos del alambre a un lado del tubo cuadrado y envuelve alrededor como se muestra. Puedes cubrir el agujero para el clavo. Deja unos 10cm de alambre y asegúra con cinta adhesiva para que no se desenvuelva.

Usa papel de lija o el filo de una cuchilla para raspar el recubrimiento aislante de los extremos

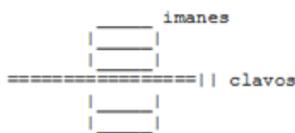
del alambre.

(nota: Las cinco líneas de alambre en el dibujo no son reales, se ha usado el signo de "igual" para dibujarlos. El alambre real se puede enrollar al centro del tubo.)

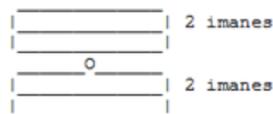


Separa el alambre para que se vea el agujero y pon cinta.

Coloca el clavo en los imanes y asegúrate que gira. Toma los imanes, júntalos en pares y colócalos dentro del tubo con el clavo al medio. Asegúrate de que estén bien balanceados y de que el clavo gira libremente.



Vista de lado de los imanes y el clavo



Vista de un extremo

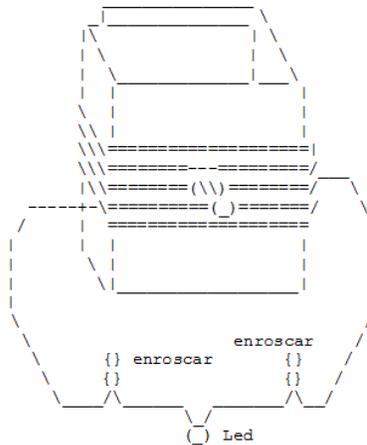
Enrosca los alambres

Asegúrate de que ambos extremos del alambre están sin aislante y que se ven de color cobre, para esto debes tomar un trozo de papel de lija y lijar esos extremos



con mucho cuidado. También puedes quemar los extremos con un palito de fósforo y luego quitar el esmalte del alambre.

Enrosca los extremos del alambre del generador a cada uno de las patitas del led como se ve en el dibujo.



Para probar tu generador tienes que hacer girar el clavo con una fuerza razonable, observarás que se enciende el led con una intensidad un poco baja pero esto cambia cuando lo haces girar con más fuerza.



RECUERDA

ACTIVIDAD DE OPCIÓN MÚLTIPLE

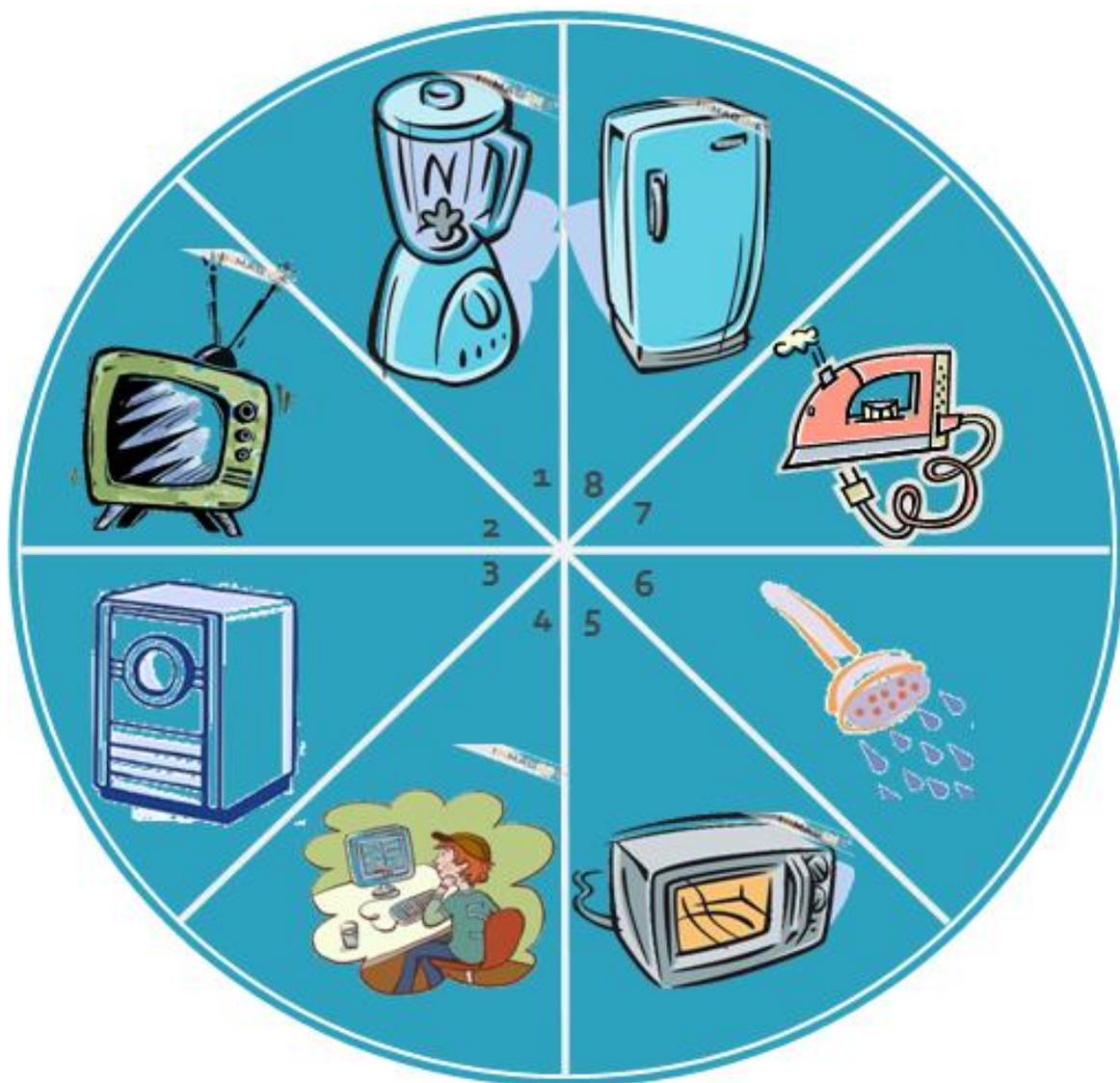
Coloca la letra correcta en los espacios vacíos.

- 1.- Energía es:
 - 2.- Energía eléctrica:
 - 3.- La Potencia eléctrica:**e**...
 - 4.- Los Electrones:
 - 5.- Las partes de un generador:
 - 6.- Corriente Eléctrica:
 - 7.- Generador:
-
- a.- Son los responsables de que exista la corriente eléctrica.
 - b.- Es la cantidad de electrones que se desplazan dentro del alambre de cobre.
 - c.- La capacidad que tiene un cuerpo para realizar un trabajo.
 - d.- Imán, Bobina, Rotor.
 - e.- La transferencia de energía eléctrica en una cantidad de tiempo determinado.
 - f.- Es una forma de energía que proviene de la naturaleza y sus manifestaciones son las descargas atmosféricas conocidas como rayos.
 - g.-El encargado de transformar de un tipo de energía a otro.



RULETA DE CONSUMO

Gira la ruleta de consumo y compara el número asignado a cada electrodoméstico con la tabla siguiente.



Ubica la opción seleccionada en la tabla de la página siguiente



Ruleta de Consumo

Electrodoméstico	Potencia (W)	Horas(h)	kWh al mes	Equivalencia en caramelos
1. Licuadora	300	0.5	4.5	3.6
2. Televisor	200	7	168	134.5
3. Lavadora	500	1.5	22.5	18
4. Computador	500	6	90	72
5. Microondas	1200	1	36	28.8
6. Ducha eléctrica	3500	2	210	168
7. Plancha eléctrica	1000	1	30	24
8. Refrigeradora	350	24	252	201.6

RECUERDA

$\text{kWh al mes (consumo)} = \text{Potencia} \times \text{Horas}$

**CALCULA TU CONSUMO**

¿Cuánto tiempo ves televisión al día?

¿Cuánta potencia consume el televisor?

¿A cuántos focos equivale?

Multiplica la potencia por el tiempo que ves televisión

Multiplica por 30 días que tiene el mes

¿Cuánta energía eléctrica consumes al mes viendo televisión?

Te sorprende los resultados...???

Si

No



RULETA DE AHORRO

Gira la ruleta de ahorro y encuentra su coincidencia en la página siguiente





RULETA DE AHORRO

1. Si no hay nadie en alguna o algunas habitaciones hay que apagar las luces.
2. No planchar ropa mojada o en las horas pico.
3. Si no estás viendo televisión apaga el televisor.
4. Cambia tu ducha de eléctrica por una que consuma poca energía eléctrica o mejor báñate con agua fría.
5. Apaga el monitor de tu computador cuando no lo esté usando.
6. Cambia tus focos incandescentes por unos ahorradores.
7. Desconecta los electrodomésticos que no estés usando.
8. Sugiere a tus padres que revisen las instalaciones eléctricas de tu casa estén bien hechas ya que algunas fallas pueden ocasionar que se esté consumiendo más energía eléctrica.





RECUERDA

ACTIVIDAD

Aparte de los consejos dados escribe tres consejos que tú creas que haya que tomar en cuenta también.

Enlace con la opción correcta

Un microondas equivale a comprar	24 caramelos
Una ducha eléctrica equivale a comprar caramelos	201.6
Una plancha eléctrica equivale a comprar caramelos	28.8
Una refrigeradora equivale a comprar	18 caramelos
Una lavadora equivale a comprar	168 caramelos

**Materiales para el dínamo casero:**

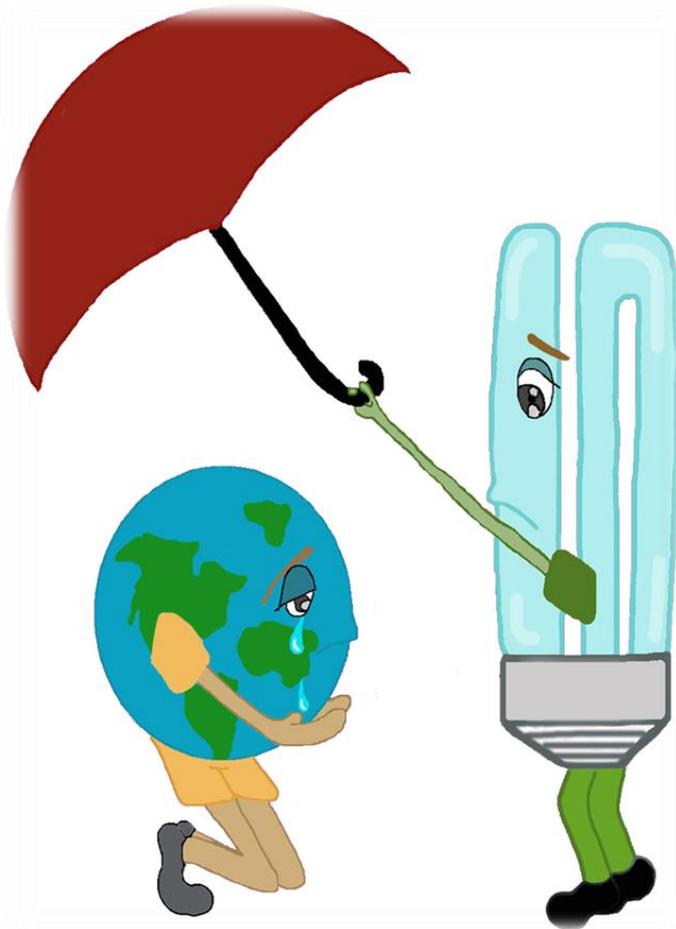


ANEXO 2

Kit “Un Planeta Limpio”

Universidad Técnica
Particular de Loja

UN PLANETA LIMPIO





Contenido:



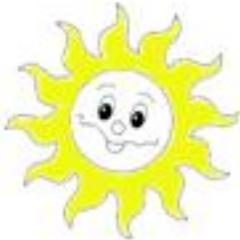
1. ¿Qué es la energía?
 - 1.1. Conceptos básicos
 - 1.2. Unidades de energía

2. Fuentes de energía
 - 2.1. Convencionales.
 - 2.1.1. Combustibles fósiles
 - 2.1.1.1. Petróleo (Diesel, Gasolina)
 - 2.1.1.2. Gas natural
 - 2.1.2. Hidráulica
 - 2.2. No convencionales.
 - 2.2.1. Eólica
 - 2.2.2. Biomasa
 - 2.2.2. Solar
 - 2.3. Matriz energética

3. Uso eficiente de la energía
 - 3.1. Conceptos básicos sobre uso de energía
 - 3.2. Energía y medio ambiente
 - 3.3. ¿Cómo ahorrar energía?

4. Actividades para calcular la energía que consumen los electrodomésticos de sus hogares





1. ¿Qué es la energía?

La energía es la cantidad de trabajo que un sistema físico es capaz de producir.

1.1. Conceptos básicos

Energía eléctrica:

Es la forma de energía resultante de la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos, lo que permite establecer una corriente eléctrica entre ambos, para obtener trabajo. Se mide en kilo vatios hora (Kw-h).

Potencia:

Es la transferencia de energía por unidad de tiempo. Se mide en vatios (W).

Voltaje:

Es una magnitud física que impulsa a los electrones a lo largo de un conductor en un circuito eléctrico cerrado, provocando el flujo de una corriente eléctrica. Se mide en voltios (V).

Corriente Eléctrica:

Es el flujo de carga por unidad de tiempo que recorre un material. Se mide en amperios (A)





1.2. Unidades de energía

Los diferentes tipos de energía son medidos por diferentes unidades físicas.

Las unidades físicas reflejan las medidas de distancias, áreas, volúmenes, alturas, pesos, masa, fuerza y energía.

Petróleo

Se mide en:
Billones de barriles (Bb)



Gas

Se mide en:
Trillones de pies cúbicos (TCF)



CARBÓN

Se mide en:
Toneladas (t)



ENERGÍA ELÉCTRICA

Se mide en:
Kilovatios-hora (Kw-h)





2. FUENTES DE ENERGÍA



2.1. Convencionales.

Se denomina así a todas las energías que son de uso frecuente en el mundo o que son las fuentes más comunes para producir energía eléctrica; en nuestro país tenemos como energías convencionales:

2.1.1. Combustibles fósiles

Se utiliza la combustión del carbón, el petróleo o el gas natural para calentar el agua y convertirlo en vapor, cuyo origen son los elementos fósiles.

2.1.1.1. Petróleo

Se formó hace millones de años con lodo, arena, piedras, plantas y materia animal, que al acumularse gradualmente en capas con la presión y el calor de la tierra, se convirtieron en petróleo.





2.1.1.2 Gas natural

El gas natural lo encontramos en rocas porosas de la corteza terrestre, las cuales no están en contacto con el aire. Se suele encontrar en yacimientos de petróleo o cerca de ellos, aunque tomando en cuenta su estado gaseoso, puede presentarse también solo.



2.1.2. Hidráulica

La cantidad de energía disponible en el agua en movimiento está determinada por su flujo o caída, rápidamente el agua que fluye en un río grande lleva una gran cantidad de energía.

El agua que desciende rápidamente de un punto muy alto fluye a través de una tubería luego empuja y da vuelta las hojas en una turbina para hacer girar un generador para producir electricidad.





2.2. No convencionales.

Se refiere aquellas formas de producir energía que no son muy comunes en el mundo y cuyo uso es muy limitado debido, todavía a los costos para su producción y su difícil forma para captarlas y transformarlas en energía eléctrica.

2.2.1. Eólica

Este tipo de energía se genera a través del viento que es aire en movimiento causado por el calentamiento desigual de la superficie de la tierra por el sol; debido a que la superficie de la tierra está compuesta por muy diferentes tipos de tierra y el agua, absorbe el calor del sol a ritmos diferentes.

Para poder captar esta energía se utiliza molinos de viento, en las que el viento hace girar las hojas de dichas turbinas para hacer girar un generador y producir electricidad.



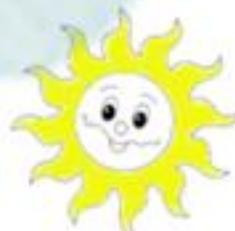
2.2.2. Biomasa

La biomasa es materia orgánica a base de plantas y animales, está contiene energía almacenada del sol, las plantas absorben la energía del sol en un proceso llamado fotosíntesis, la energía química en las plantas que se trasmite a los animales y las personas que las comen.



2.2.2. Solar

La energía solar es la radiación solar que llega a la tierra; esta energía puede ser convertida en otras formas de energía como el calorífica y eléctrica.



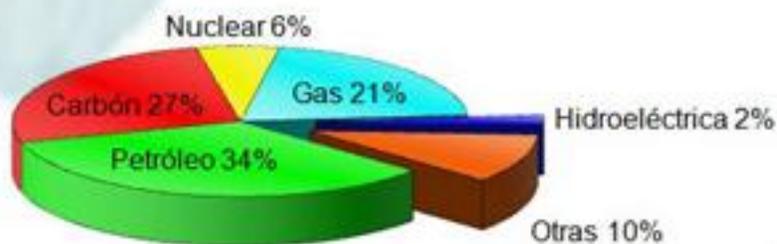
2.3. Matriz energética

En una matriz energética se establecen las diferentes fuentes de energía de las que dispone un país, indicando la importancia de cada una de estas y el modo en que estas se usan.

Matriz energética Mundial

El consumo de energía se ha duplicado en los últimos 25 años. Un similar aumento se comprueba en la producción fabril y en el consumo de los hogares; estos cambios varían fuertemente de acuerdo a las distintas regiones del planeta.

Las fuentes de energía de las que se dispone a nivel mundial son:

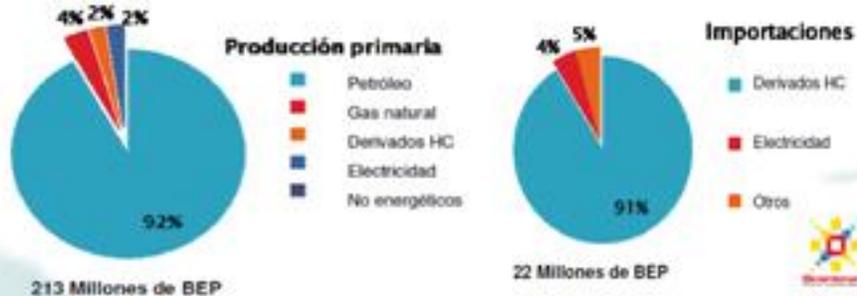




Matriz energética del Ecuador

La matriz energética del Ecuador reafirma la característica de nuestro país como exportador de bienes primarios de bajo valor agregado e importador de bienes industrializados.

La matriz energética del Ecuador es:



Para un cambio en la matriz energética del país se debe:

Incrementar la participación de las energías renovables en la producción nacional.

Las importaciones de derivados de petróleo deberán reducirse al mínimo posible.

Utilizar el petróleo crudo como un insumo en la nueva refinería

Trabajar sobre el sector de transporte.



3. Uso eficiente de la energía



Incrementar el uso eficiente de las fuentes de energía existentes es la forma más rápida y limpia de atender las futuras necesidades energéticas.



3.1. Conceptos básicos sobre uso de energía

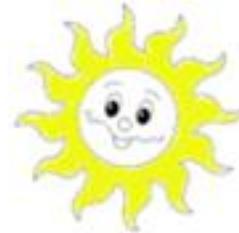
La conservación de energía se refiere a cualquier comportamiento que se traduce en menor consumo de energía.

Eficiencia energética es la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos.





3.1. Energía y medio ambiente

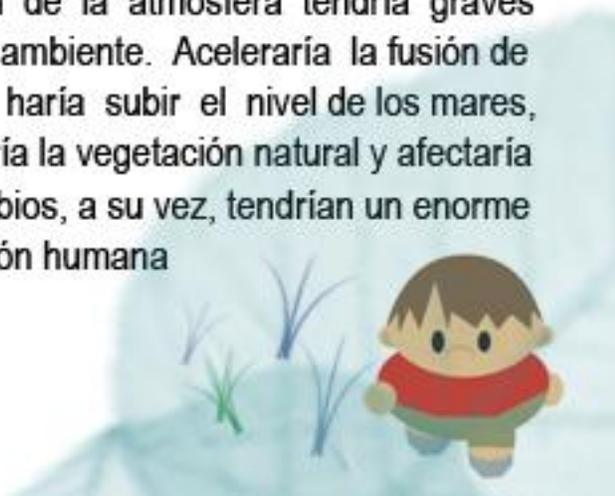


El efecto medioambiental de la generación de energía eléctrica es una de las preocupaciones con mayor prioridad actualmente.

La matriz energética mundial seguirá estando dominada por los combustibles fósiles, el mantenimiento del predominio de los combustibles fósiles implicará un incremento de las emisiones mundiales de CO₂ superior al crecimiento del consumo de energía.

El CO₂ atmosférico tiende a impedir el enfriamiento normal de la Tierra, absorbiendo las radiaciones que usualmente ésta emite y que escapan al espacio exterior. Como el calor que escapa es menor, la temperatura global de la superficie de la Tierra, aumenta.

Un calentamiento global de la atmósfera tendría graves efectos sobre el medio ambiente. Aceleraría la fusión de los casquetes polares, haría subir el nivel de los mares, cambiaría el clima, alteraría la vegetación natural y afectaría las cosechas. Estos cambios, a su vez, tendrían un enorme impacto sobre la civilización humana





3.2. ¿Cómo ahorrar energía?

DORMITORIO

Aprovecha las posibilidades de ahorro del ordenador

El ordenador tiene funciones de ahorro, sólo hay que utilizarlas. Además, unos equipos gastan más que otros y, como en todos los aparatos eléctricos, hay que evitar que consuman energía mientras no los utilizamos.

No utilices más luz de la necesaria

La mejor forma de ahorrar energía es aprovechar al máximo la luz natural. Además, no hay por qué utilizar más luz de la necesaria. Una iluminación excesiva no crea mejores condiciones, e incluso, puede ser perjudicial.



Recicla el papel y administra bien las pilas

El reciclado permite recuperar la energía y las materias primas del papel. En cuanto a las pilas, se necesita mucha energía para fabricarlas y contienen productos peligrosos para el medio ambiente.





EL CUARTO DE BAÑO

No gastes más agua de la necesaria

Ahorrar agua significa también ahorrar energía, ya que para impulsar el agua hasta nuestras casas se utilizan bombas eléctricas. Abriendo el grifo sólo cuando es realmente necesario se gasta casi la mitad de agua y energía.

Utiliza la temperatura justa

Cuanto más caliente esté el agua, más energía se consume, y con agua templada se consigue igualmente una sensación agradable en el aseo.



No uses agua caliente sin necesidad

Algunas de las acciones que realizamos, como limpiar la ducha o el lavabo después de utilizarlos, pueden realizarse perfectamente con agua fría. Utilizar agua caliente es un desperdicio de energía.

LA COCINA

Elige bien los electrodomésticos



A la hora de comprar, hay que elegir bien y adquirir los modelos que mejor se ajustan a nuestras necesidades y que consumen menos energía.



Utiliza correctamente los electrodomésticos y ayuda a que sean más eficaces

Muchas veces los electrodomésticos gastan más energía de la necesaria porque se hace un uso incorrecto de ellos. Se puede ahorrar una cantidad importante de energía aprovechando al máximo su capacidad y no interfiriendo en su funcionamiento.

Separa selectivamente la basura

Para elaborar las cosas que tiramos a la basura se ha empleado mucha energía y materias primas, que pueden recuperarse reciclando.

SALA DE ESTAR

Evita el "consumo fantasma"

Muchos aparatos eléctricos, como el televisor, el DVD o el vídeo, si permanecen enchufados, consumen electricidad aunque no estén funcionando. Es lo que se denomina "consumo fantasma".

Enciende el televisor y el resto de aparatos sólo cuando se vayan a utilizar





4. ¿Cómo calcular la energía que consumen los electrodommésticos de sus hogares?

Todos los electrodomésticos consumen energía, los cuales cada vez que son utilizados consumen energía eléctrica.

Es necesario saber cuánto se consume al utilizar los artefactos del hogar, para luego poder calcular la energía que se haya consumido; algunos valores referenciales son:

Electrodoméstico	Potencia en W	Potencia en Kw
computadora	75 W	0.075 Kw
microondas	750 W	0.75 Kw
televisor	300 W	0.3 Kw
foco	60 W	0.060 Kw
ducha eléctrica	1200W	1.2 Kw
plancha	1000W	1 Kw
licuadora	2500W	2.5 Kw



La energía eléctrica se calcula con la fórmula:

$$\text{Energía eléctrica} = \text{Potencia} * \text{tiempo}$$

Esta fórmula nos dice que al multiplicar la potencia del artefacto que hayas utilizado por el tiempo que estuvo encendido obtendrás la energía eléctrica que has consumido.

Como ya se especifico anteriormente la energía eléctrica se mide en Kw-h es decir que para aplicar la fórmula el tiempo que utilizaste el electrodoméstico deberá estar en horas y la potencia en Kw, si esta en minutos o segundos aplicarás una regla de tres es decir:

Si utilizaste por 15 minutos un artefacto el tiempo en horas será:

$$t (\text{tiempo en horas}) = (15 \text{ min} * [1 \text{ h}]) / (60 \text{ min}) = 0,25 \text{ horas}$$

Si utilizaste por 10 segundos un artefacto el tiempo en horas será:

$$t (\text{tiempo en horas}) = (10 \text{ s} * 1 \text{ h}) / (3600 \text{ s}) = 0,0027 \text{ horas}$$

Si la potencia del artefacto esta en W deberás dividir ese valor para 1000 para poder así obtener la potencia en Kw.

Por ejemplo:

Si tuviste encendido el televisor por una hora la energía eléctrica que consumiste será:

$$\text{Energía eléctrica} = \text{Potencia} * \text{tiempo}$$

$$\text{Energía eléctrica} = 0.3 \text{ Kw} * 1 \text{ h}$$

$$\text{Energía eléctrica} = 0.3 \text{ Kw-h}$$





ACTIVIDADES:



Encierra en un círculo los electrodomésticos que consuma más de 1000 W.



Computadora



Equipo de Sonido



Licuadora



Foco



Plancha



Televisor



Microondas



Ducha eléctrica



Jugaste 4 horas de computadora. ¿Cuánta energía consumiste?

Energía eléctrica = Potencia * tiempo

Energía eléctrica = *

Energía eléctrica = Kw-h

Tu comida se enfrió y utilizaste el microondas por 10 minutos.

¿Cuánta energía consumiste?

Energía eléctrica = Potencia * tiempo

Energía eléctrica = *

Energía eléctrica = Kw-h

Te quedaste dormido y dejaste encendido el TV por 2 horas

¿Cuánta energía consumiste?

Energía eléctrica = Potencia * tiempo

Energía eléctrica = *

Energía eléctrica = Kw-h

Saliste de tu casa por 5 horas y dejaste encendido el foco de la

sala. ¿Cuánta energía consumiste?

Energía eléctrica = Potencia * tiempo

Energía eléctrica = *

Energía eléctrica = Kw-h

Laberinto energético

Número de jugadores:

* 3 jugadores

Cada jugador necesita 1 fichas del mismo color

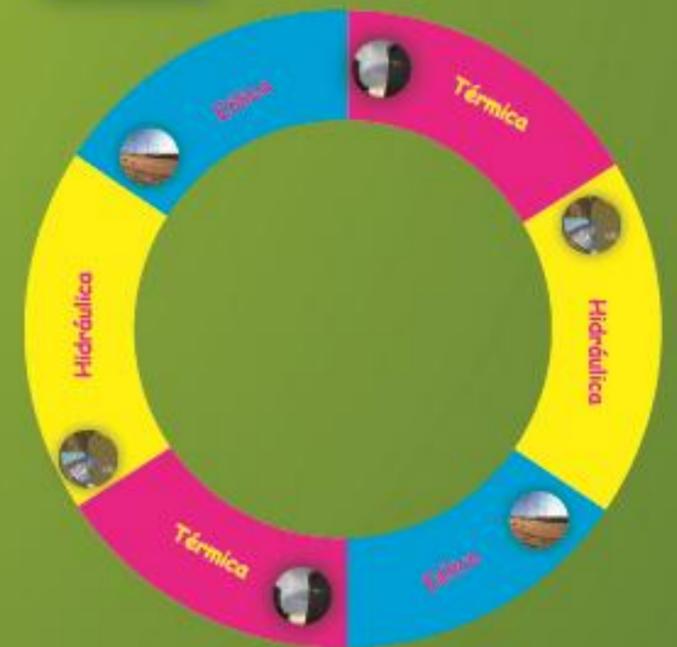
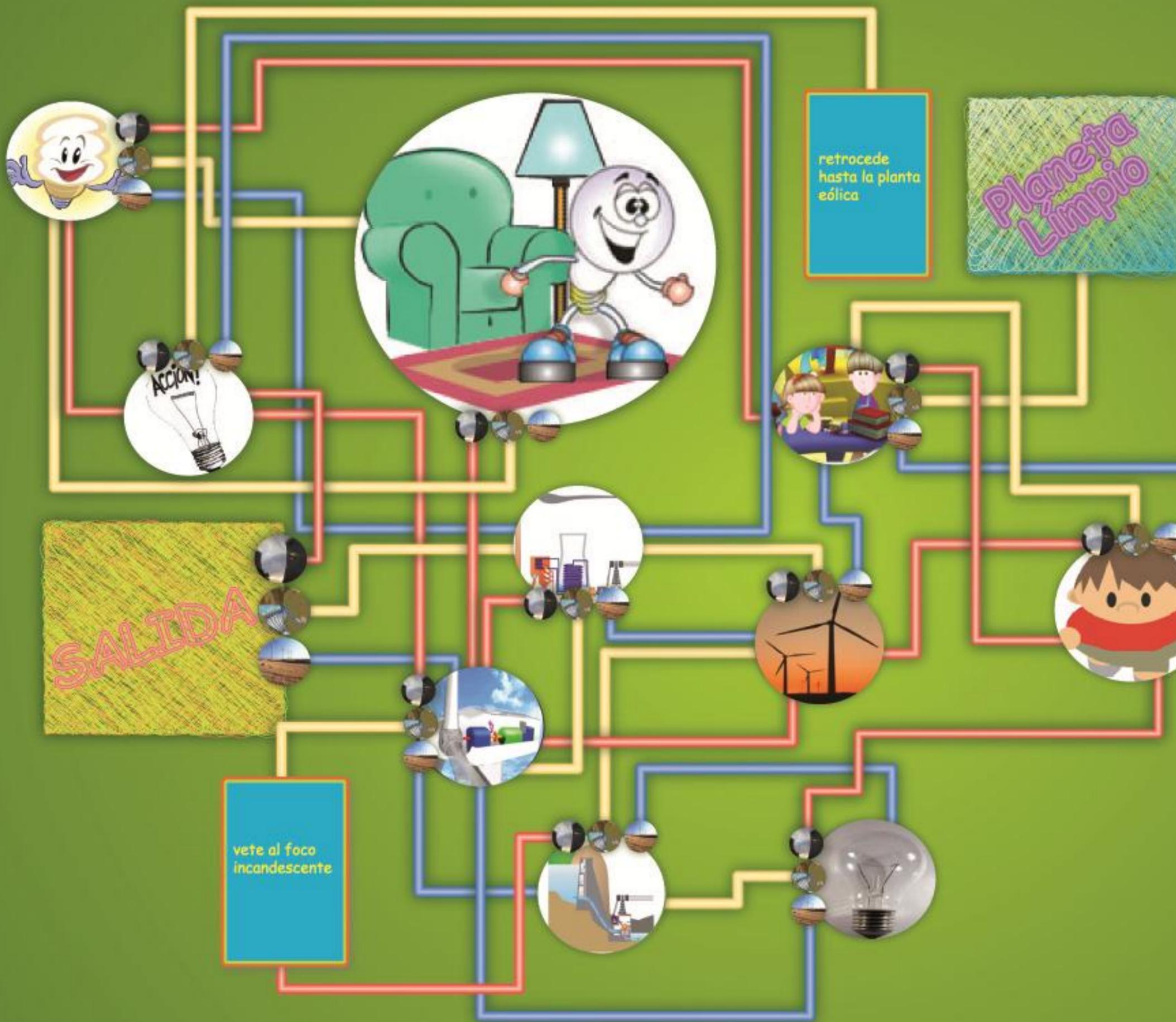
REGLAS:

1. Coloca la ficha en la SALIDA.
2. Oprime el botón. La luz se encenderá frente a las formas de energía más utilizados en el Ecuador (hidráulica, térmica y eólica). Cada forma de energía es más utilizado que otra.

La hidroeléctrica es más utilizada que la térmica
La térmica es más utilizada que la eólica.
La eólica es más limpia que la térmica.

El jugador con el símbolo más utilizado se mueve siguiendo la trayectoria del color la forma de energía

3. Si ambos jugadores obtienen el mismo símbolo se juega otra vez.
4. El ganador es el primero que llega al Planeta Limpio.



"Tralala, el mundo contaminado está"

Número de jugadores:

* 2 a 4 jugadores

Cada jugador necesita 4 fichas del mismo color

REGLAS:

1. Coloca tus 4 fichas en la SALIDA.
2. Oprime el botón y mueve una ficha el número de casillas que te indica la luz. Puedes tener en juego el número de fichas que desees, pero solo puedes mover una ficha cada vez que sea tu turno.
3. Si caes en una casilla que ya está ocupada, retrocede hasta la SALIDA.
4. Si caes en una casilla con instrucciones, debes seguirlas.
5. Gana el primer jugador que lleve sus 4 fichas a la LLEGADA.

30

Te dormiste con el televisor encendido. Pierdes 1 turno.

29

31

Has apagado la lámpara que tu hermano dejó encendida avanza 1 casilla.

32

33

34

35

36

Llegada

28

27

26

25

Desconectaste el ventilador cuando hacía frío. Avanza 2 casillas.

24

23

22

Tienes focos ahorradores en tu casa. Avanza 4 casillas.

21

20

19

Genial!!! Tú apagaste 2 focos! Avanza 2 casillas.

18

17

16

15

Tu hermano no desconectó la plancha y permaneció 2 horas enchufada. Retrocede 2 casillas.

14

Has olvidado el computador encendido. Pierdes 1 turno.

13

12

11

10

Dejaste conectado el cargador de tu celular. Pierdes 1 Turno

9

Buuuuu!!!! Tu mamá planchó la ropa en horas pico. Retrocede 4 casillas.

8

7

6

¡Muy bien! No olvidaste apagar tu lámpara al dormir. Avanza 2 casillas.

5

4

3

No olvides apagar las luces de tu jardín. Retrocede 1 casillas.

1

2



Diseño de un taller de alfabetización energética orientado al nivel K6 – K12

Juan Carlos Romero ^{#1}, Jorge Luis Jaramillo ^{#2}

^{#1}Profesional en formación, Universidad Técnica Particular de Loja

^{#2}Docente EET, Universidad Técnica Particular de Loja

Loja, Ecuador

¹jrcromero@utpl.edu.ec, ²jorgeluis@utpl.edu.ec,

Resumen— Este trabajo resume el proceso de diseño de un taller de alfabetización energética orientado al nivel K6 – K12, cuya temática ha sido seleccionada de acuerdo al criterio de The Energy Literacy Project, y, cuyos recursos didácticos se basan en los criterios recomendados por el modelo de inteligencias múltiples.

Palabras claves— energía, gestión de energía, eficiencia energética, alfabetización energética, diseño de materiales didácticos para talleres de alfabetización energética.

I. INTRODUCCIÓN

La energía, el medio ambiente y la economía han definido las condiciones y la calidad de vida del ser humano desde siempre. Esta interrelación se vuelve más evidente en períodos de crisis. La situación de degradación del medio ambiente y las dificultades económicas actuales, han obligado a prestar mayor atención a la manera en que generamos y utilizamos la energía.

La línea base sobre iniciativas en la gestión de energía sugiere un patrón de clasificación. Al aplicar los paradigmas de isomorfismo y determinismo de la Teoría General de Sistemas, la gestión de energía se aproxima como un proceso social en el que interactúan al menos tres componentes: el recurso humano, las herramientas disponibles, y, los procesos establecidos [1]. A partir de este modelo, las iniciativas para optimizar la gestión de energía se clasifican en tres grupos: relacionadas al recurso humano que toma parte en la gestión, relacionadas a las herramientas tecnológicas que se utilizan en la gestión, y, relacionadas a los procesos establecidos para la gestión.

En el grupo de las iniciativas relacionadas al recurso humano, se clasifican aquellas ligadas al cambio de paradigma cultural con el que los productores y usuarios de la energía abordan el problema. Entre las iniciativas más relevantes citamos la alfabetización energética y los programas de participación ciudadana.

Las iniciativas de alfabetización energética incluyen un amplio espectro de actividades que involucren a todos los actores sociales: programas de inducción y formación de escolares, programas de concientización de adultos, etc. Algunos programas piloto, han logrado comprometer a los adolescentes y a los universitarios en la gestión adecuada de la energía disponible, adoptando la “actitud correcta” [2].

Considerando la importancia del cambio de paradigma cultural desde la infancia, desde el equipo de energía de la Universidad Técnica Particular de Loja, se propuso diseñar una experiencia piloto con el aprovechamiento de energía humana y un taller de alfabetización energética orientada a los niños de las escuelas primarias de la zona de influencia de la institución, cuya aplicación permita comunicar los elementos fundamentales de la gestión y usos eficiente de la energía. El tratamiento del componente del taller de alfabetización energética, es el objetivo fundamental de este trabajo.

El análisis de la información base existente y el diseño preliminar fue realizado con ayuda de profesionales en formación que se matricularon en el curso de generación, transmisión, y, distribución de energía eléctrica, en el semestre septiembre 2010, y, con estudiantes de gestión productiva I y II.

II. LA PROBLEMÁTICA DE LA ENERGÍA Y LAS INICIATIVAS DE ALFABETIZACIÓN ENERGÉTICA

La energía es el punto central de la mayoría de los problemas económicos, ambientales, y, de desarrollo que enfrenta el mundo de hoy. La prosperidad mundial requiere de energía asequible y fiable, limpia y eficiente.

A. *Energía, desarrollo económico y pobreza energética*

El crecimiento económico va de la mano con un mayor acceso a fuentes de energía. Esta situación es especialmente crítica cuando, a través de la aceleración del desarrollo industrial, se produce una transición de los países de bajos ingresos económicos a los de ingresos medios. Se estima que los países con sistemas de bajo rendimiento de energía, pueden perder del 1 al 2% del potencial de crecimiento cada año, como resultado de: los cortes de energía, del exceso de inversión en generadores de electricidad de emergencia, de los subsidios a la energía y las pérdidas, y, del uso ineficiente de los escasos recursos energéticos [3].

Por otra parte, los sistemas actuales de energía en muchos países son insuficientes para satisfacer las necesidades de los pobres, poniendo en peligro la consecución de los objetivos de desarrollo del milenio. A nivel mundial, aproximadamente 3 billones de personas dependen de la biomasa tradicional para cocinar y para calefacción. Cerca de 1.5 billones de personas no tienen acceso a la electricidad. Alrededor de mil millones de personas tienen acceso a redes de electricidad poco fiables.

Un buen desempeño del sistema de energía mejora las opciones de desarrollo económico de los países, a la vez que fortalece las oportunidades para los más pobres.

Energía y cambio climático

Actualmente, la generación, transmisión, distribución y utilización de distintas formas de energía, representan alrededor del 60% del total de gas de efecto invernadero emitido.

Los actuales patrones de producción y consumo de energía no son sostenibles, y, ponen en peligro al medio ambiente en escala local y mundial.

Las emisiones de la combustión de los combustibles fósiles, contribuyen al smog, a la contaminación, y, a la acidificación de la tierra y del agua.

La reducción de la intensidad de carbono en la energía (la cantidad de carbón emitida por cada unidad de energía consumida) es un objetivo clave en la consecución a largo plazo de los objetivos climáticos.

Dado que la economía mundial se duplicará en los próximos veinte años, el consumo de energía en el mundo también se incrementará significativamente si el suministro, transformación, y, utilización de energía continúan siendo ineficientes [3].

La transformación necesaria en los sistemas nacionales de energía

La transformación irregular y la gestión ineficiente de los sistemas de energía, pueden provocar una "brecha de energía" cada vez mayor entre los países, incluso desatando crisis periódicas de seguridad energética. Sin embargo, si se maneja

bien, a través de un marco equilibrado de cooperación y competencia, la transformación del sistema energético tiene el potencial de ser una fuente de creación de riqueza sostenible para la creciente población mundial al tiempo que reduce la presión sobre sus recursos y el clima [3].

Los sistemas existentes pueden ser adaptados a los nuevos retos, por ejemplo, mediante la adición especial de incentivos para las zonas que se encuentran fuera de la red, el despliegue de las energías renovables (primas en las tarifas), la I + D, etc.

Los países de ingresos medios necesitan abordar el desarrollo de sistemas de energía de una manera tal, que les permita progresivamente disociar el crecimiento del consumo de energía (a través de energía mejorada) y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con la energía.

Por su parte, los países de altos ingresos enfrentan "retos únicos". Las inversiones de infraestructura realizadas en los años 1960 y 1970, presentan oportunidades para descarbonizar aún más sus sectores de energía. A través de nuevas inversiones tendrán que llegar a un nuevo nivel de rendimiento en términos del uso de energía.

En temas de cooperación internacional, se requieren estrategias conjuntas para adaptar las mejores prácticas emergentes. Estas incluyen las lecciones aprendidas de las políticas y reglamentos, de la investigación y desarrollo de capacidades, entre otros.

El Consejo Asesor del Secretario General del Grupo sobre el Cambio de Energía y Clima (AGECC), definió al acceso a la energía y a la eficiencia energética como dos áreas específicas en las que se presentan oportunidades concretas de acción inmediata, con beneficios colaterales. En este campo resulta especialmente importante el compromiso nacional y el trabajo conjunto internacional.

B. *Eficiencia energética*

La intensidad energética, que permite entender la relación entre consumo de energía y crecimiento económico, puede reducirse de dos maneras: una mayor eficiencia energética pueden reducir la energía consumida para producir el mismo nivel de servicios de energía, y, la estructura económica de los mercados puede desplazar las actividades de uso intensivo de energía (manteniendo o mejorando los niveles del PIB total).

Existen importantes oportunidades de mejorar la eficiencia energética tanto en el lado de la oferta como en el de la demanda. Las distintas aristas de la eficiencia energética podrían reducir el crecimiento del consumo mundial de energía entre el 55 y el 75%, a la vez que reducirían considerablemente la emisión de gases de efecto de invernadero.

Países y regiones desarrolladas como Japón, Dinamarca y California, han sido capaces de disociar el crecimiento económico y el crecimiento del consumo de energía, en parte

debido a importantes y sostenidos esfuerzos de eficiencia energética.

C. Alfabetización energética

Existe un consenso creciente de que la demanda de energía seguirá aumentando mientras que las fuentes confiables de suministro son cada vez más escasas. Cualquier cambio significativo en el consumo global de energía requiere un cambio en las actitudes y el comportamiento de los individuos.

La alfabetización energética permite desarrollar en los individuos una mentalidad abierta a través de la sensibilización y de la responsabilidad que comparten de velar y contribuir en la consolidación de un mundo mejor [1].

En cuanto a alfabetización energética, se han realizado muchas experiencias en distintos lugares del mundo, con resultados más o menos importantes. Estas iniciativas comprenden grupos de trabajo, planes formales de capacitación, premios, etc.

Experiencias en alfabetización energética en Norte América

La experiencia norteamericana en alfabetización energética es amplia y se ha construido de la interacción del sector gubernamental, del sector industrial, y, de los usuarios finales.

Algunas iniciativas se han orientado a la coordinación y homogenización de esfuerzos, como el denominado The Energy Literacy Project, en el que confluyen muchos actores que buscan normalizar sus programas de alfabetización energética. Los programas de alfabetización energética concertados en el marco del proyecto, incluyen tres grupos de contenidos en “balance adecuado”: energía, economía y medio ambiente. Los contenidos relacionados a la energía, están orientados a explicar la matriz energética local y a su composición futura de acuerdo a las políticas nacionales [4].

Los esfuerzos se complementan con las acciones del Departamento de Energía de los EEUU (DOE), que gestiona una agenda nacional orientada a elaborar un conjunto de normas nacionales para la alfabetización de la energía, que puede ser utilizado para mejorar la comprensión de la energía, las fuentes de energía, generación, uso y conservación [5].

Considerando que la educación sobre el cambio climático en los Estados Unidos no se encuentra bien integrada en el plan de estudio escolar K12, Eco-Escuelas y la Fundación Zerofootprint impulsan programas para educación formal y desarrollan herramientas que, fomentan una mejor comprensión de la ciencia del clima, su dimensión social y sus implicaciones tecnológicas [6].

Energy Kids es un portal web creado por la Administración de Información Energética de los EEUU (EIA), orientado a proporcionar a los profesores de los niveles K6 y K12 recursos suficientes para manejar una clase sobre energía, uso y

conservación. La información contiene textos, planes de clase, juegos, actividades, y, videos [7].

Experiencias en alfabetización energética en España

En España, la Comunidad de Madrid ha comprometido a las principales empresas que abastecen de energía a la Región, en la creación de una fundación. El objetivo principal de la Fundación de la Energía es fomentar, impulsar, y, realizar iniciativas y programas para investigar, estudiar, y, apoyar actuaciones de conocimiento, desarrollo y aplicación de las tecnologías energéticas. La Fundación impulsa la iniciativa Aula de la Energía, la misma que a través de 6 cuadernos escolares pretende que los estudiantes conozcan cómo ahorrar energía en las actividades diarias (dormitorio, el cuarto de baño, la cocina, sala de estar, iluminación y calefacción) [8].

Por su parte, la Fundación Tierra, que brinda servicios ambientales en Barcelona, impulsa el programa de alfabetización energética - programa práctico intensivo para el ahorro energético doméstico. El programa ha diseñado materiales que permiten que las familias realicen una experimentación práctica para comprender su consumo energético y reducirlo. Mediante el uso de un contador interactivo y de una guía de acción que orienta al usuario del hogar, los participantes realizan diferentes experiencias y hacen el seguimiento del consumo de energía en su hogar de forma que, interiorizan los conceptos básicos del ahorro energético doméstico [9].

Experiencia en alfabetización energética en América Latina y el Caribe

La Universidad Don Bosco en El Salvador, busca generar conciencia en la población sobre los beneficios de la eficiencia energética y el uso de la energía renovable, para reducir costos, conservar recursos, y, disminuir los efectos negativos sobre el medio ambiente, para lo que impulsa el Programa de Sensibilización en Energía Renovable y Eficiencia Energética [10].

Aunque lejos del tema central de este trabajo, vale la pena citar el Premio Nacional de Eficiencia Energética, otorgado en Uruguay, cuyo objetivo es otorgar un reconocimiento a aquellas iniciativas, a nivel nacional, que tienen por finalidad la eficiencia energética. Las categorías premiadas cada año son cuatro: eficiencia energética en la industria, eficiencia energética en servicios, eficiencia energética en el sector público, y, Empresa de Servicios Energéticos destacada del año [11].

III. DISEÑO METODOLÓGICO DE UN TALLER DE ALFABETIZACIÓN ENERGÉTICA ORIENTADO A LOS NIVELES K6 – K12

En este apartado se describe la metodología y contenidos a utilizar en el taller de alfabetización energética, orientado a los niveles K6 – K12, que se pretende implementar en la zona de influencia de la UTPL.

La información contenida en este capítulo es el resultado del aporte de Jimmy Arrobo, Jimmy Elizalde, Alex Guamán, Claudia Loaiza, y, Christian Moncada, integrantes de uno de los equipos de trabajo del curso de generación, transmisión, y, distribución de energía eléctrica, semestre septiembre 2010.

A. Homologación de contenidos

Selección de un estándar referencial

El análisis de la información existente sobre los intentos para homologar contenidos en los planes de alfabetización energética, muestra como uno de los criterios más reconocidos al elaborado por The Energy Literacy Project [4], que propone la inclusión de al menos tres grupos de contenidos en “balance adecuado”: energía, economía y medio ambiente (Ver Fig.1), distribuyendo la propuesta de contenidos entre los socios de la iniciativa.

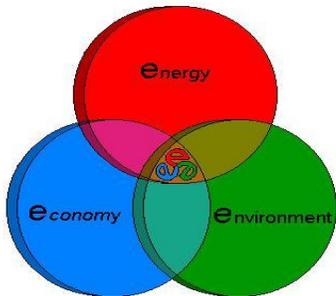


Fig. 1. Grupos de contenidos sugeridos por The Energy Literacy Project para un currículum equilibrado en programas de educación en energía

Temática a tratar en el grupo de contenidos relacionados a energía

Las experiencias descritas en la bibliografía [7], [8], [12], muestra la tendencia a incluir en el grupo de contenidos relacionados a la energía, temas orientados a explicar la matriz energética local y a su composición futura de acuerdo a las políticas nacionales.

Para el caso de Ecuador, de acuerdo al Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, la matriz energética 2009 tenía un claro predominio de los combustibles fósiles y de la hidroelectricidad (Ver Fig..2) [13]. Por otra parte, se prevé que la matriz energética incluya otros tipos de energía como geotérmica, nuclear, y, renovables (Ver Fig.3). La convocatoria de proyectos de investigación científica, innovación y transferencia tecnológica 2010, de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología SENACYT [14], refiere el interés en energías renovables como la biomasa, la solar, y, la eólica.

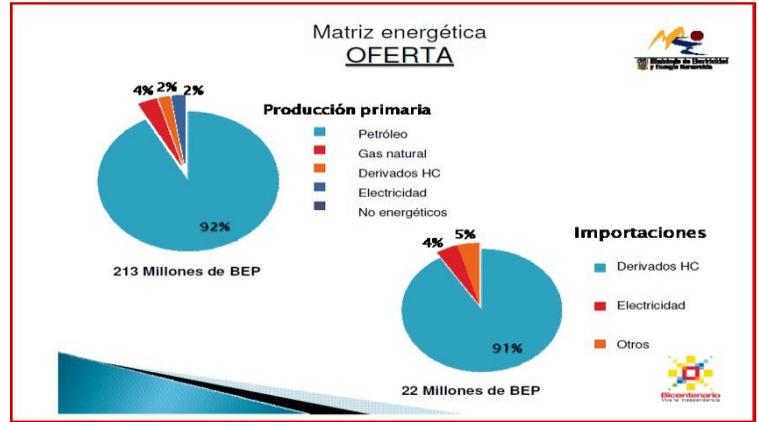


Fig. Matriz energética (demanda) del Ecuador al 2009



Fig. 3. Escenarios de cambio de la matriz energética del Ecuador al 2020

Temática a tratar en el grupo de contenidos relacionados a economía

En el The Energy Literacy Project, los contenidos relacionados a la economía son propuestos por organizaciones especializadas, entre las que destacamos el Council for Economic Education [15].

En la obra Energy, Economics, and the Environment: Case Studies and Teaching Activities for High School [16], el Consejo propone el estudio de al menos cuatro temas: el recurso agua, los recursos forestales, los recursos de energía renovable, y, el calentamiento global.

Temática a tratar en el grupo de contenidos relacionados a medio ambiente

En la dimensión ambiental, The Energy Literacy Project incluye el trabajo de socios como The Environmental Literacy Council [17], que sugiere incorporar a los planes de formación en temas de energía, el análisis del impacto ambiental de la obtención y uso de las distintas formas de energía.

B. Diseño del taller

Al realizar la selección de un estándar referencial entre la energía, economía y medio ambiente, podemos ejecutar un programa de educación en energía el mismo que contendrá conceptos de energía como también criterios de consumo y ahorro.

Definición de la estructura del taller

Se ha propuesto que el taller se denomine El ABC de la energía. Este taller estará compuesto por dos módulos: energía, y, uso eficiente de la energía. Cada módulo estará apoyado por tareas de aprendizaje (Ver Fig. 4).

El primer módulo contendrá temas sobre energía, formas de energía, matriz de energía, combustibles fósiles, hidroelectricidad, energía solar, energía eólica, biomasa, energía geotérmica, y, otras. Al estudiar cada una de las formas de energía, se incluirá el análisis del impacto ambiental de la obtención y uso de esa forma de energía.

El segundo módulo tratará sobre el consumo y ahorro de energía en todas sus formas.

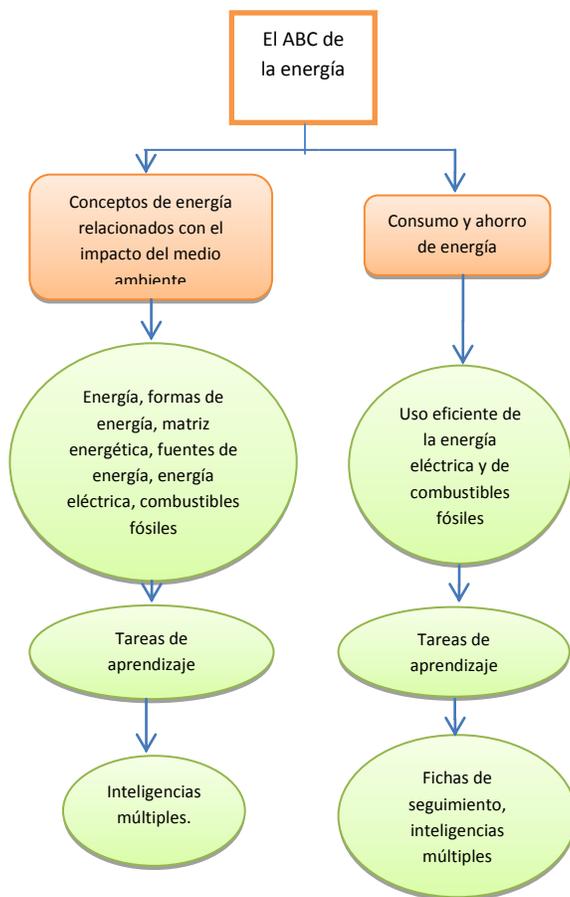


Fig. 4. Estructura del curso “El ABC de la energía”

Selección de técnicas y recursos de enseñanza

Se propone gestionar el taller desde la perspectiva del modelo de inteligencias múltiples desarrollado por Howard Gardner [18], que propone que la inteligencia humana no es única sino que está constituida por facultades que pueden funcionar individual o conjuntamente, permitiendo al individuo resolver problemas y enfrentar situaciones.

Desde esta perspectiva, se emplearán diferentes técnicas de aprendizaje de acuerdo al tema a tratar y a la naturaleza del grupo (Ver Fig. 5).

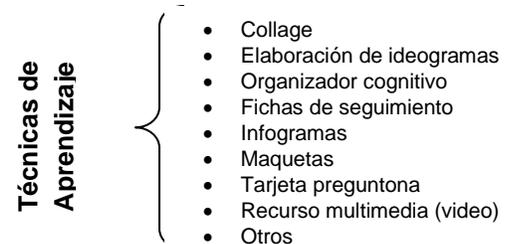


Fig. 5. Técnicas de enseñanza propuestas para el taller

El *collage* es una forma de representar conceptos o ideas a través de imágenes. Se sugiere utilizar este recurso para describir conceptos como el de energía. Se aplicará en grupos y se ocupará papel periódico, revistas, tijeras, goma y marcadores.

El *organizador cognitivo* permite hacer relación entre semejanzas y diferencias entre dos y hasta cuatro temas, y, se basa en la utilización de diagramas de Venn. La Fig. 6 muestra un ejemplo de su aplicación.

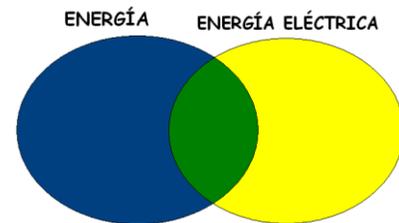


Fig.6. Ejemplo de aplicación de un organizador cognitivo

La *ficha de seguimiento* permite valorar la evolución de ciertas competencias de los participantes, a lo largo del tiempo.

El *infograma* muestra la secuencia en un proceso, a través de representaciones gráficas. En la bibliografía [19] se encuentran infogramas ideales para explicar las diferentes formas de energía.

La *construcción de maquetas* con el uso de materiales reciclados, se propone para explicar el uso y gestión adecuada de la energía eléctrica.

La *tarjeta preguntona* es una técnica activa basada en el uso e intercambio de tarjetas como las mostradas en la Fig. 7.

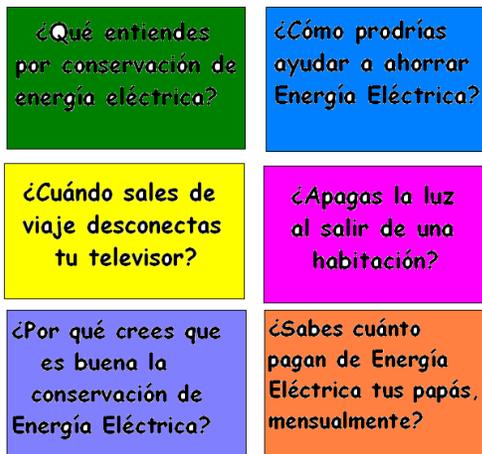
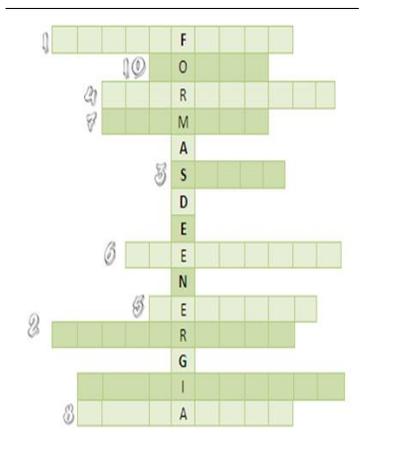


Fig. 7. Modelo de tarjetas preguntonas

El *ideograma* tiene la finalidad de aportar ideas secundarias a partir de una idea principal. En la Fig. 8, se muestra un ejemplo elaborado por el autor y el equipo de apoyo.



CLAVES:

- 1.- La energía ni se crea ni se destruye sólo se.....
- 2.- ¿Qué energía está constituida por las aguas calientes o el vapor de las capas subterráneas?
- 3.- Energía procedente de los rayos del Sol y también conocida como luminosa.
- 4.- Energía que se obtiene del aprovechamiento de las energías cinética y potencial de la corriente del agua
- 5.- Energía liberada en forma de calor
- 6.- Energía que permite encender el televisor
- 7.- Energía que mueve los automóviles, aviones, buques.
- 8.- Energía cinética y energía potencial son los dos tipos en los que se divide la energía.....
- 9.- La Energía cinética es la energía que tiene un cuerpo en.....
- 10.- ¿Qué energía mueve los molinos de viento?

RESPUESTAS:

- 1.- Transforma.
- 2.- Geotérmica.
- 3.- Solar.
- 4.- Hidráulica.
- 5.- Térmica.
- 6.- Eléctrica.
- 7.- Química.
- 8.- Mecánica.
- 9.- Movimiento
- 10.- Eólica

Fig. 8. Modelo de ideograma

Materiales auxiliares

Se ha propuesto la utilización de rótulos, cartillas, folletos, posters, etc. Se pretende llegar a los niños de una manera dinámica y didáctica.

Para la elaboración de estos materiales, se tomará en cuenta las recomendaciones contenidas en los documentos explicativos de las reformas curriculares implementadas por el Ministerio de Educación y Cultura para la educación básica [20].

C. *Esquema de contenidos*

El plan de contenidos propuesto para el taller de alfabetización energética, corresponde a los criterios explicados en los apartados anteriores y se sintetiza en la Tabla 1.

IV. EVALUACIÓN DE RECURSOS DIDÁCTICOS UTILIZADOS HABITUALMENTE EN TALLERES DE ALFABETIZACIÓN ENERGÉTICA ORIENTADO A LOS NIVELES K6 – K12

En este apartado se evalúan los recursos didácticos que se utilizan habitualmente en las iniciativas de alfabetización energética, en correspondencia con la metodología propuesta para el taller, con el objetivo de seleccionar las mejores prácticas que sirvan de base para el desarrollo de los materiales a emplear en el taller propuesto. El análisis de evaluación y selección de las mejores prácticas se basó en la aceptación de los potenciales usuarios, en función de una encuesta aplicada a una población escolar de prueba en la ciudad de Loja.

A. *Evaluación y selección de las mejores prácticas utilizadas habitualmente en talleres de alfabetización*

Con el objetivo de aprovechar la experiencia social acumulada, se planteó la evaluación y la selección de las mejores prácticas utilizadas en talleres de alfabetización energética.

Las mejores prácticas se clasificaron en tres grupos: actividades, material escrito, y, vídeos. Para la evaluación, se registraron aquellas prácticas aplicables en los temas previstos para el taller, y, que guardaran relación con el modelo de inteligencias múltiples [20].

Para la selección, se utilizó un criterio de óptimo, dejando que sean escolares K6- K12, quienes manifiesten sus preferencias.

Tabla 1

Esquema de contenidos del plan de alfabetización energética propuesto

Bloques curriculares	Destrezas con criterio de desempeño	Precisiones para la enseñanza
Energía e impacto en el medio ambiente	Describir el concepto de energía mediante la identificación de sus características, la relación de su papel en el ambiente y su utilidad para el desarrollo de los seres humanos.	Lluvia de ideas Elaboración de collage.
	Diferenciar las formas de energía para descubrir su complejidad y su aplicabilidad en las diferentes manifestaciones.	Uso de infogramas Completar ideogramas.
	Identificar las fuentes de energía para fortalecer actitudes conservacionistas Determinar las fuentes de energía que forman parte de la matriz energética del Ecuador.	Observación del entorno, visitas, excursión.
	Analizar el impacto ambiental de la obtención y uso de las diferentes formas de energía, para garantizar el desarrollo a escala humana.	Dibujo del entorno puntualizando en aquellas formas de energía presentes en la localidad. Si no existen fuentes de energía en el lugar, se realizará una propuesta sobre las formas de energía potencialmente desarrollables, en el mismo dibujo. Identificación de las ventajas y desventajas de las formas de energía, mediante un diagrama de “T”. Consulta sobre los elementos favorables y perjudiciales de la obtención y uso de las formas de energía, y, su influencia sobre los seres bióticos. Exposición y debate de trabajos.
	Conceptualizar a la energía eléctrica y la energía proveniente de los combustibles fósiles para valorar su aplicación e importancia.	Lluvia de ideas. Propiciar trabajo en equipo para establecer conclusiones.
	Analizar la importancia de la energía eléctrica y de los combustibles fósiles en el día a día de la sociedad ecuatoriana.	Descripción de gráficos e imágenes mediante la experimentación y reflexión.
Consumo y ahorro de energía eléctrica y combustibles fósiles	Analizar el consumo de energía en relación al tiempo para dosificar su uso.	Elaboración de fichas de seguimiento del consumo de energía, de acuerdo al tiempo.
	Describir el uso y manejo adecuado de la energía eléctrica y de los combustibles fósiles (en el ejemplo del GLP) para implementarlo como forma de vida.	Análisis experimental mediante la elaboración, observación, descripción y demostración de maquetas.
	Promover el ahorro y conservación de energía eléctrica y GLP para garantizar una mejor calidad de vida.	Aplicación de técnicas como trabajo en pares, tarjeta preguntona, palabra clave, etc. Utilizar recursos multimedia (videos).
Tareas de aprendizaje complementarias	Reconocer la importancia de la Energía y la ayuda que presta en las diferentes manifestaciones, para colaborar en su ahorro efectivo.	Dibujo de una escena que se refiera al uso adecuado de la energía y el GLP
		Establecimiento de mínimo tres criterios sobre el ahorro de energía eléctrica y combustibles fósiles.
		Realización de una ficha de seguimiento para valorar el ahorro de energía eléctrica En esta ficha se valorarán parámetros como: horas viendo TV, horas de uso del computador, número de personas a las que enseñaste lo aprendido sobre energía, número de focos y lámparas utilizados incorrectamente, etc. El análisis se hará toda la semana y se valorará, al final de la misma, el ahorro de energía obtenido.
		Representación, en un diagrama de barras, de los porcentajes de ahorro de energía que hayan logrado
		Enlista cuatro acciones para evitar el consumo excesivo de energía eléctrica, y tres para los combustibles fósiles.
		Escribe con tus propias palabras la importancia de este proyecto.

Evaluación y selección de las actividades óptimas que serán utilizadas en el taller de alfabetización energética propuesto

La información disponible [21], [22], muestra que los talleres de alfabetización energética plantean con alta frecuencia actividades tales como la resolución de crucigramas, el armado de rompecabezas, la búsqueda de palabras claves en las denominadas “sopas de letras”; el planteamiento de preguntas, la realización de experimentos demostrativos, la realización de juegos, la lectura de cuentos, la ejecución de canciones, entre otros.

La tabla 2, contiene un resumen de las actividades frecuentemente utilizadas en talleres de alfabetización energética y de sus proponentes.

Tabla 2
Actividades de uso frecuente en talleres de alfabetización energética

ACTIVIDADES	PROPONENTE	DESCRIPCIÓN
Crucigrama	Administración de Información Energética de Estados Unidos. (IEA) El Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía de España. (IDEA).	El crucigrama maneja conceptos relacionados al ahorro de energía, a la eficiencia energética, a los focos ahorradores, etc.
Rompecabezas	Administración de Información Energética de Estados Unidos. (IEA)	La figura a formar está relacionada con un concepto básico que se pretende puntualizar.
Sopa de letras	Administración de Información Energética de Estados Unidos. (IEA)	Se presenta una cuadrícula u otra forma geométrica rellena con diferentes letras y sin sentido aparente. El juego consiste en descubrir un número determinado de palabras relacionadas con los tipos de energía, enlazando las letras en forma horizontal, vertical o inclinada.
Preguntas y Respuestas	Administración de Información Energética de Estados Unidos. (IEA)	Se aplica a un grupo de niño, a los cuales se les realiza preguntas básicas sobre energía, consumo y ahorro. El niño que responda en el menor tiempo recibe un premio sorpresa.
Experimentos científicos	Administración de Información Energética de Estados Unidos. (IEA) Dirección nacional de educación energética del proyecto de desarrollo de Estados Unidos. (The NEED project) Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía de España. (IDAE)	Mediante la utilización de materiales de fácil acceso, se plantea la realización de experimentos demostrativos.
Recortar y pintar	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía de México. (CONUEE) Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía de España. (IDAE)	Consiste en recortar y pintar, según su creatividad, láminas con diferentes consejos de ahorro de energía.
Cuentos	Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica de México (FIDE) Madrid Educa	Los cuentos les permiten a los niños utilizar la imaginación. Ésta funciona como principio del pensamiento y del lenguaje, reacciona estimulando la creatividad, proyectándolos en el futuro, de esta manera se logra incentivar a los niños al ahorro de energía y su importancia.

Tabla 2

Actividades de uso frecuente en talleres de alfabetización energética. Continuación....

Juegos	EVE - Ente Vasco de la Energía Eficiencia Energética y las Energías Renovables. (EERE) TouchstoneenergyKids Zona Administración de Información Energética de Estados Unidos. (IEA) Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. (IDAE) El Laboratorio Virtual (LAV)	
Canciones	Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica de México (FIDE)	Las canciones sobre el ahorro de energía ayudan y motivan a los niños a practicar el ahorro en sus casas.
Reconocimiento de tipos de energía	El Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. (IDAE)	Mediante diferentes imágenes y colores se reconocen las diversas formas de energía.
Laberinto ecológico		Encontrar el camino correcto en el laberinto que nos lleve a una forma de ahorrar energía
Armar palabras		Formar palabras o frases con un mensaje para ahorrar energía.

Para seleccionar las actividades de mayor impacto entre los escolares objeto del taller, se desarrolló un test de preferencias que se aplicó a una muestra de estudiantes de las Escuelas Adolfo Jurado y Miguel Riofrío, de la ciudad de Loja. El test se aplicó en enero de 2011. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 3.

Tabla 3
Resultados del test de preferencias entre escolares de la Ciudad de Loja, en cuanto a actividades se refiere

Actividad	Frec.
Crucigrama	7
Rompecabezas	5
Sopa de letras	6
Respuestas y preguntas	0
Experimentos científicos	10
Recortar y pintar	5
Cuentos	6
Canciones	0
Juegos	14
Arma palabras	1
Formar figuras	2

Del análisis de los resultados obtenidos, se desprende que los escolares lojanos, de entre las distintas actividades disponibles para apoyar un taller de alfabetización energética, prefieren los juegos y los experimentos científicos, por lo que futuros trabajos se enfocarán en el diseño y desarrollo de estas actividades.

Evaluación y selección del material escrito que será utilizado en el taller de alfabetización energética propuesto

La información disponible [21], [22], permite afirmar que los materiales escritos que se utilizan en talleres de alfabetización energética, se pueden catalogar como comics, guías, posters, cuadernos escolares, folletos, trípticos, y, hojas volantes. La tabla 4, contiene un resumen de las mejores prácticas en cuanto a material escrito.

Tabla 4
Material escrito de uso frecuente en talleres de alfabetización energética

TIPO DE MATERIAL IMPRESO	PROPONENTE
Comic	Madrid Educa Touchstone energy Kids Zona
Guía	Madrid Educa Fidecomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica de México (FIDE) Dirección Nacional de Educación Energética, proyecto de desarrollo de Estados Unidos (NEED)
Cuadernos Escolares	Madrid Educa
Posters	Madrid Educa
Folleto	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía de México, (CONUEE) Eficiencia Energética y las Energía Renovable. (EERE)
Tríptico	TERI
Hoja volante	Eficiencia Energética y las Energía Renovable. (EERE) Gobierno de Alberta, Canadá

Sobre la base del diseño metodológico del taller, se preguntó a los escolares sobre sus preferencias en tres tipos de documentos escritos: folletos, libros, y, comics. La tabla 5, recoge los resultados obtenidos, cuyo análisis muestra que los escolares lojanos se inclinan por los documentos en formato comic, por lo que futuros trabajos se enfocarán en el diseño y desarrollo de este tipo de materiales.

Tabla 5
Resultados del test de preferencias entre escolares de la ciudad de Loja, en cuanto a materiales escritos se refiere

Material escrito	Frec.
Folletos	5
Libros	3
Comics	12

Evaluación y selección de videos a ser utilizados en el taller de alfabetización energética propuesto

Los talleres de alfabetización energética incluyen un amplio uso de material audio visual. Esto debido a que los sistemas simbólicos de los videos propicien el aprendizaje de los chicos.

La tabla 6, resume la información sobresaliente de algunas iniciativas de alfabetización energética que utilizan videos como parte de los materiales aplicados.

Tabla 6
Vídeos de uso frecuente en talleres de alfabetización energética

Nombre del Video o ESPOT	PROPONENTE
Cuida la energía en tu baño Cuida la energía de la calefacción Cuida la energía en tu habitación Cuida la energía en tu cena Cuida la energía en tu transporte Cuida la energía en tu cocina	Chilectra
Horno solar	Emprendedor.Tv
La energía es Increíble	Emprendedor.Tv
Diego y Glot, cápsulas de la 1 a la 8.	Programa País de Eficiencia Energética, Chile
Energy, let's save it!	Eurochavales

En el marco de este trabajo, no se testeó la preferencia de videos entre los escolares, razón por la cual esta actividad deberá estar incluida en futuros trabajos.

V. DISEÑO DEL KIT DE MATERIALES DIDÁCTICOS UN PLANETA LIMPIO, APLICABLE A TALLERES DE ALFABETIZACIÓN ENERGÉTICA ORIENTADO A LOS NIVELES K6 – K12

En este apartado, se describe el diseño del material didáctico para el taller de alfabetización energético denominado “Un planeta limpio”.

La información contenida en este capítulo es el resultado del aporte de Paulina Pizarro, Gissela Romero, Karina Ocampo, Santiago Rodríguez, y, Hugo Eras, integrantes de uno de los equipos de trabajo del curso de generación, transmisión, y, distribución de energía eléctrica, semestre septiembre 2010.

A. Contenidos a tratar

El diseño del material didáctico, consideró de la temática sugerida por EnergyKids [23], la cual incluye conceptos básicos, las formas de energía, y, el uso eficiente de la misma.

En cuanto a energía, se la conceptualizará y se describirá los por memores de la energía eléctrica y sus principales

características técnicas, como potencia, voltaje, e, intensidad de corriente eléctrica [24], [25], [26], [27].

Se explicará el concepto de fuentes de energía, y, su clasificación en fuentes convencionales (para el caso de Ecuador, combustibles fósiles y energía hidráulica) y no convencionales (eólica, biomasa, solar) [28], [29].

Se detallarán las ventajas del uso eficiente de la energía, y, las implicaciones entre energía y medio ambiente. Finalmente, se incluirán consejos para el ahorro de energía.

B. Diseño del material didáctico

Los juegos didácticos llegan directamente a los niños. Maestros con experiencia en educación primaria puntualizan en que la enseñanza con juegos es eficaz para lograr el aprendizaje teórico y práctico, además de facilitar el auto aprendizaje, e, influir en el volitivo de cada niño [30], [31], [32].

Sobre esta consideración, se diseñó un kit de material llamado un planeta limpio, el mismo que contiene dos juegos (tralala el mundo contaminado está, y, laberinto energético), y, un folleto (planeta limpio) que contiene las bases teóricas para el juego. En cada juego se han utilizado colores y formas recomendadas en la bibliografía [33], [34].

Juego tralala el mundo contaminado está

La Fig. 9, muestra el formato de presentación del juego tralala el mundo contaminado está. El juego fue diseñado para que hasta cuatro competidores intenten atravesar la ruta propuesta en el menor tiempo posible, moviéndose la cantidad de casilleros que la ruleta electrónica en la esquina inferior derecha- les otorgue.



Fig.9. Formato de presentación del juego tralala el mundo contaminado está

En cada casillero de la ruta, de acuerdo a una situación específica relacionada a la energía, recibirán premios o castigos.

La intención es apoyar en la consolidación de hábitos de ahorro de energía a través de la ejemplificación.

Juego laberinto energético

El juego laberinto energético hace alusión a una red eléctrica, razón por la cual el campo del juego se asemeja a una red de líneas entrecruzadas (ver Fig. 10). El juego pretende comunicar las formas de energía más utilizadas en el Ecuador [35], establecer ciertos criterios de desempeño de una forma de energía respecto a otra, y, orientar sobre el impacto ambiental de cada una de las formas de energía (hidráulica, térmica y eólica).

El juego fue diseñado para tres participantes. A su turno, cada uno de ellos presiona la ruleta electrónica y obtiene una de las tres formas de energías previstas (hidráulica, térmica y eólica). De acuerdo a un criterio previamente establecido y que se explica en las instrucciones del juego, el participante que obtiene la mayor puntuación irá avanzando, hasta llegar finalmente a la meta, ubicada en un recuadro especial denominado planeta limpio.

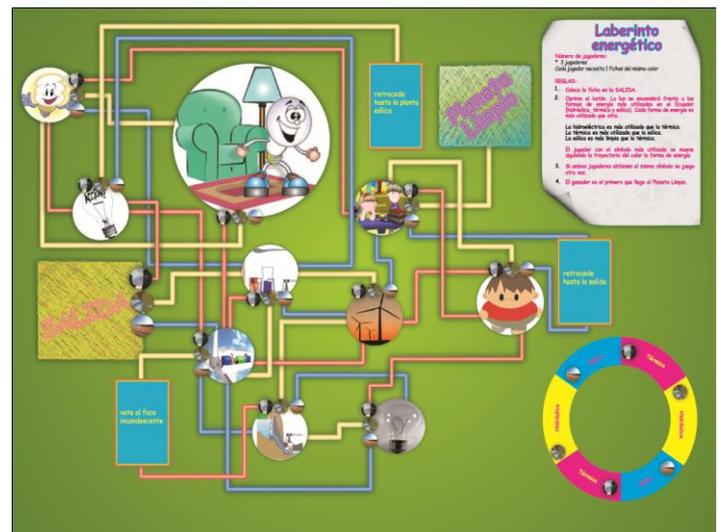


Fig. 10. Formato de presentación del juego laberinto energético

Folleto un planeta limpio

El folleto un planeta limpio forma parte del kit de materiales y explica los conceptos de energía para el nivel K6 – K12 sugeridos por EnergyKids [36].

El folleto está formado por cuatro secciones. La primera, incluye los conceptos básicos y las unidades de medida de la energía.

La segunda sección contiene temas relacionados a las formas de energía, la matriz de energía, los combustibles fósiles, la hidroelectricidad, la energía solar, la energía eólica, la biomasa, entre otras. Cada forma de energía repercute en el ambiente, en función de los procesos para su obtención y aprovechamiento, situación explicada en esta misma sección.

La tercera sección trata acerca del uso eficiente de la energía y de las formas de ahorro de la misma.

Finalmente, la cuarta sección contiene actividades para que los niños puedan calcular la energía consumida en su hogar, en un determinado tiempo.

VI. DISEÑO DEL KIT DE MATERIALES DIDÁCTICOS UN MUNDO DE ENERGÍA, APLICABLE A TALLERES DE ALFABETIZACIÓN ENERGÉTICA ORIENTADO A LOS NIVELES K6 – K12

En este apartado, se describe el diseño del material didáctico para el taller de alfabetización energético denominado “Un mundo de energía”.

La información contenida en este capítulo es el resultado del aporte de Carlos Andrés Valdivieso, Byron Oswaldo Ganazhapa, y, William Santiago Yaguana, integrantes de uno de los equipos de trabajo del curso de generación, transmisión, y, distribución de energía eléctrica, semestre septiembre 2010.

A. Contenidos a tratar

El material incluye, en su primera parte, los conceptos básicos sobre energía, conservación, almacenamiento y transformación de energía, y, fuentes de energía. Al tratar el tema de las fuentes de energía, se hace referencia a cada uno de los métodos de generar energía eléctrica y el impacto ambiental que estos métodos pueden causar. La selección de las formas de energía a explicar, se basa en la matriz energética actual y futura del Ecuador, conforme a los lineamientos propuestos por el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable.

En la segunda parte, se incluye dos actividades didácticas para explicar el consumo y ahorro de energía eléctrica (la ruleta de consumo y la ruleta de ahorro).

B. Diseño del material didáctico

El kit fue denominado un mundo de energía, y, se diseñó bajo la premisa de construir un proceso de aprendizaje divertido e interesante.

El kit consta de un folleto, y, de instrucciones para la construcción de un dínamo casero (el kit incluye los componentes necesarios). La Figura 11, muestra los elementos que conforman el kit.



Fig. 11. Elementos que conforman el kit *un mundo de energía*

El folleto

El folleto diseñado recoge los temas propuestos para el contenido. El folleto consta de dos partes. En la primera parte se hace un recuento de los conceptos básicos de energía, de la matriz energética, de los combustibles fósiles; de la hidroelectricidad, de la energía solar, de la energía eólica, de la biomasa, de la energía geotérmica, entre otras. En cada tema tratado, se incluye el análisis del impacto ambiental de los procesos de obtención y de utilización de la forma de energía explicada. Se incluye también breves referencias sobre la conservación y uso eficiente de la energía, utilizando ejemplos ilustrativos.

En la segunda parte, se incluyen y explican dos actividades didácticas diseñadas para explicar el consumo y ahorro de energía eléctrica, aproximadas a un juego por cuanto de acuerdo a la bibliografía [38], estas son las actividades que llaman especialmente la atención de los niños.

La actividad denominada la ruleta del consumo de energía permite que el niño obtenga una visión del consumo de energía de los aparatos eléctricos más comunes en el hogar, y, que pueda aproximar el consumo de energía eléctrica en el hogar para un período dado de tiempo, utilizando como unidad “monetaria” referencial a los “caramelos”. La Fig. 12, muestra los electrodomésticos considerados en la actividad.



Fig. 12. Electrodomésticos considerados en la actividad denominada la ruleta del consumo de energía

La actividad denominada la ruleta del ahorro de energía, está orientada a proporcionar ciertas pautas para el correcto uso y ahorro de energía en distintas actividades de la vida cotidiana en el hogar. La Fig. 13, muestra las actividades consideradas.

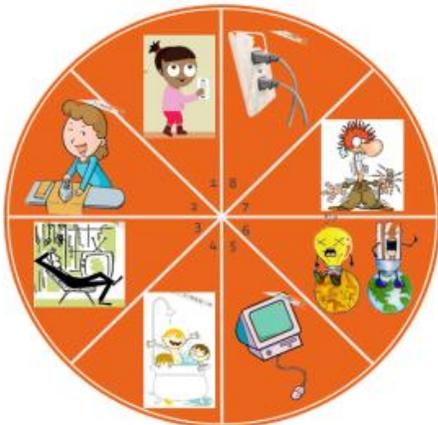


Fig. 13. Actividades de la vida hogareña consideradas en la actividad denominada la ruleta del ahorro de energía

El folleto termina con dos actividades de autoevaluación que permiten comprobar el nivel de conocimiento de temas de energía, alcanzado por el niño.

Instrucciones para la construcción de un dínamo casero

Se pretende apoyar a la comprensión del principio de transformación (generación) de los diferentes tipos de energía, además que desarrolla la motricidad de los niños.

El procedimiento para la construcción de un dínamo casero se basa en la información disponible en un sitio web [37], en el que se describe de forma explícita los pasos a seguir.

El kit de distribución cuenta con todos los componentes y materiales requeridos para la fabricación. La Fig. 14, muestra el aspecto de un dínamo terminado.

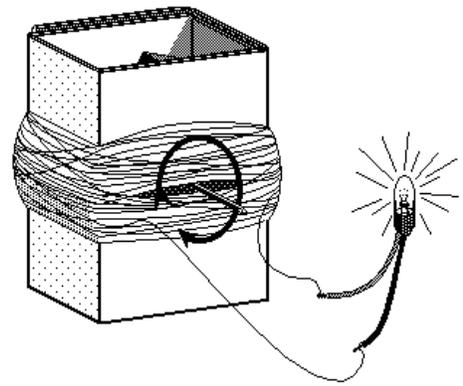


Fig. 14. Dínamo casero terminado

VII. CÁLCULO DE LA INVERSIÓN NECESARIA PARA IMPLEMENTAR UN PLAN DE TALLERES DE ALFABETIZACIÓN ENERGÉTICA ORIENTADO A LOS NIVELES K6 – K12

A. Planificación general de los talleres

La planificación general incluye la realización de seis talleres en un año. Cuatrimestralmente se ejecutarán dos talleres en forma simultánea, tanto en una escuela pública como en una particular, con la intención de ampliar el grupo meta y contrastar los resultados obtenidos.

Cada taller tendrá una duración mínima de ocho horas.

Al término de los talleres, se implementarán acciones para monitorear los resultados obtenidos. La información recogida servirá de base para corregir potenciales errores en los materiales y en la metodología.

B. Participantes

Por cada escuela, se seleccionará 20 niños, divididos en cinco grupos de cuatro personas.

Para cada taller se conformará un equipo de trabajo integrado por un instructor principal y dos de apoyo. El instructor principal será el encargado de interactuar con los niños en el aprendizaje, utilizando las técnicas de enseñanza identificadas en este trabajo, y, aplicando las actividades que constan en los kits de materiales. Los instructores de apoyo, proporcionarán ayuda a los niños en la realización de las actividades del taller.

C. Materiales a utilizar

Para cada taller, se conformarán cinco grupos de trabajo, a los cuales se les facilitará dos kits de trabajo (un plantea limpio y mundo de energía).

D. Presupuesto de inversión

El presupuesto incluye y los costos de reproducción de kits de materiales didácticos, el pago de instructores, los gastos de movilización, los costos de administración, y, los imprevistos.

Los costos de reproducción de materiales, se resumen en la tabla 7. Los costos indicados han sido fijados considerando la demanda total de kits de trabajo, el contenido de cada kit, y, la cotización entregada por empresas de la localidad.

Tabla 7
Costos de reproducción de materiales

Item	Cant.	Descripción	VU	Valor Total
1	30	Kit planeta limpio	30.00	900.00
2	30	Kit Un mundo de energía	40.00	120.00
TOTAL (USD)				2,100.00

Los costos que cubren el trabajo de los instructores principales y de apoyo, se resumen en la tabla 8. Se considera que cada taller tendrá una duración mínima de 8 horas, y, que a cada instructor principal se le reconoce una tasa de USD15/h, mientras que a cada instructor secundario se le paga una tasa de USD10/h.

Tabla 8
Costos pago instructores

Item	Instructor	Unid. (a)	# tall. (b)	#h (c)	VU/h (d)	Valor Total (a)(b)(c)(d)
1	Principal	1	6	8	15.00	720.00
2	Apoyo	2	6	8	10.00	960.00
TOTAL (USD)						1,680.00

El presupuesto total de inversión, se detalla en la tabla 9.

Tabla 9
Presupuesto total para el taller de alfabetización energética

Item	Descripción	Referencia	Valor Total
1	Costo de reproducción de materiales	-	2,100.00
2	Costos de Instructores	-	1,680.00
3	Movilización	5% (1+2)	189.00
4	Administración	12% (1+2+3)	476.28
5	Imprevistos	10% (1+2+3+4)	444.53
TOTAL (USD)			4,889.81

VIII. CONCLUSIONES

- El objetivo de cualquier proyecto de alfabetización energética es lograr un cambio significativo en el comportamiento de los individuos.
- El cambio previsto se logra a través de explicar e interiorizar en los usuarios los conceptos fundamentales del consumo de energía y del impacto de la gestión energética en la economía.
- La experiencia internacional en temas de alfabetización energética es vasta, y comprende la conformación de grupos de trabajo interdisciplinarios, la elaboración de planes formales de capacitación normalizados, el otorgamiento de premios, etc.
- La gestión eficiente de la energía es una responsabilidad social. El involucrar a los niños (K6 – K12) ayuda a mejorar los índices de eficiencia en la gestión de energía a corto y mediano plazo. En esta actividad, los talleres de alfabetización energética juegan un papel muy importante.
- La selección adecuada de la temática a tratar en un taller de alfabetización energética es vital para su éxito. Una muy buena aproximación se puede lograr al seguir las recomendaciones de contenidos de The Energy Literacy Project, ajustándolos a la realidad de la matriz energética de cada país.
- El uso de los recursos propuestos por el modelo de las inteligencias múltiples permite abordar el tema de la gestión y uso eficiente de la energía desde múltiples perspectivas, lo que facilita el proceso de adopción de una cultura de responsabilidad por parte de los niños.
- Se ha podido establecer que los recursos didácticos aplicados a talleres de alfabetización energética, de mayor frecuencia de uso son las actividades, los materiales impresos, y, los videos.
- Una vez inventariadas y evaluadas las actividades de uso frecuente en talleres de alfabetización energética, un test de preferencias determinó que los escolares lojanos prefieren los juegos y los experimentos científicos.
- Una vez inventariados y evaluados los materiales escritos de uso frecuente en talleres de alfabetización energética, un test de preferencias determinó que los escolares lojanos prefieren los documentos tipo comic.
- Se determinó la potencialidad del uso de audiovisuales en los talleres de alfabetización energética, debido a que los sistemas simbólicos de los videos propician el aprendizaje de los niños y niñas.
- Se ha propuesto una planificación para ejecutar 6 talleres en un año, dos en forma simultánea en cada cuatrimestre.
- Se ejecutarán los talleres en escuelas públicas y privadas, con una duración mínima de ocho horas por taller.

- La planificación incluye acciones para monitorear los resultados obtenidos en los talleres. La información resultante permitirá corregir errores en la metodología y en los materiales.
- La planificación incluye el uso de dos kits de materiales: un planeta limpio, y, un mundo de energía.
- El kit “un planeta limpio” contiene 4 manuales (uno para cada integrante del grupo de trabajo), y, dos juegos con sus respectivas reglas y aditamentos.
- El kit “un mundo de energía” contiene 4 manuales (uno para cada integrante del grupo de trabajo), y, una actividad práctica denominada “dinamo casero”, con todos los componentes e instrucciones para su construcción.
- El presupuesto de inversión consta de los rubros de reproducción de material, pago a instructores, gastos de movilización, gastos de administración, e, imprevistos.
- El presupuesto de inversión total es de cuatro mil ochocientos ochenta y nueve con 81/100 dólares americanos (\$4,889.81).

IX. TRABAJOS FUTUROS

- Implementar el plan de talleres de alfabetización energética
- Monitorear los resultados obtenidos y actualizar los materiales desarrollados.
- Diseñar e implementar juegos didácticos que puedan ser aplicados en talleres de alfabetización energética.
- Diseñar e implementar experimentos científicos que puedan ser aplicados en talleres de alfabetización energética.
- Diseñar e implementar un documento escrito comic que pueda ser aplicado en talleres de alfabetización energética.

X. REFERENCIAS

[1] Jaramillo J. La gestión de energía desde una perspectiva sistémica. Encortocircuito, agosto 2010.

[2] The Energy Literacy Project: Linking energy, the economy, the environment. [En línea]. Disponible en <http://www.energy-literacy.org/Headers/ELP_Standards.html>

[3] Energy for a sustainable future. The Secretary-General’s Advisory group on Energy and climate Change (AGECC). Summary report and Recommendations. 28 abril 2010. New York

[4] The Energy Literacy Project: Linking energy, the economy, the environment. [en línea]. Disponible en <http://www.energy-literacy.org/Headers/ELP_Standards.html> [Consulta de septiembre de 2010]

[5] Department of Energy. United State of America. Consulta 4 de febrero de 2011 [En línea] http://ehsmanager.blogspot.com/2011/02/doe-public-meeting-on-energy-literacy.html

[6] Eco-Schools USA: Free Tools for Climate and Energy Literacy. [En línea]. Disponible en:

<http://blog.nwf.org/wildlifepromise/2010/12/eco-schools-usa-free-tools-for-climate-and-energy-literacy/>

[7] Energy Kids: US Energy Information Administration. [En línea]. Disponible en < http://www.eia.doe.gov/kids/index.cfm > [Consulta de septiembre de 2010]

[8] Fundación de la energía de la Comunidad de Madrid. [en línea]. Disponible en < http://www.fenercom.com/ > [Consulta de septiembre de 2010]

[9] Fundación Tierra. Barcelona España. [En línea]. Disponible en: <http://www.ecoterra.org/articulos164es.html>

[10] La Universidad Don Bosco dio inicio a su Programa de Sensibilización en Energía Renovable y Eficiencia Energética. [En línea]. Disponible en: < http://www.udb.edu.sv/agenda/udb_noticiasudbocubre2010.htm>

[11] Proyecto de Eficiencia Energética - Uruguay 2009. MIEM – DNE. Consultado 23 de Abril de 2011 [En línea] http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/premioee_2010.htm

[12] Centre for Energy. [en línea]. Disponible en < http://www.centreforenergy.com/Education/EnergyLiteracy/ > [Consulta de septiembre de 2010]

[13] Energía Renovable en Ecuador: Políticas, programas y expectativas. Ministerio de Electricidad y Energía Renovable del Ecuador. Quito, octubre 2009.

[14] Convocatoria de proyectos de investigación científica, innovación y transferencia tecnológica 2010. Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología del Ecuador [en línea]. Disponible en < http://www.senacyt.gov.ec// > [Consulta de septiembre de 2010]

[15] Council for Economic Education. [en línea]. Disponible en < http://www.councilforeconed.org/about/> [Consulta de septiembre de 2010].

[16] Energy, Economics, and the Environment: Case Studies and Teaching Activities for High School: Council for Economic Education. 2006. ISBN: 1-56183-632-X

[17] The Environmental Literacy Council. [en línea]. Disponible en < http://www.enviroliteracy.org/ > Consulta de septiembre de 2010].

[18] Inteligencias Múltiples. [en línea]. Disponible en: <http://cidtur.eaht.tur.cu/boletines/Boletines/Formacion/Formacion%20%20julio%20%202005/inteligenciass.htm>, [Consultada del 7 de Noviembre del 2010].

[19] Energía y ciencia., página web de EROSKI CONSUMER., [en línea]. Disponible en, <http://www.consumer.es/medio-ambiente/energia-y-ciencia/>, [Consultado: 07 de Noviembre del 2010]

[20] Actualización y Fortalecimiento Curricular para educación básica 2010, [en línea]. Disponible en: <http://www.educacion.gob.ec/interna.php?txtCodiInfo=175#>, [Consulta: 07 de Noviembre del 2010]

[21] Madrid Educa. Proyecto Madrid educa ahorrando energía. [En línea]. Disponible en: <http://www.fenercom.com/pages/fundacion/presentacion-fundacion-energia-comunidad-madrid.html> [Consulta: 20/12/2010]

[22] Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica de México. [En línea]. Disponible en: < http://fide.codice.com/home/home.asp> [Consultado: 20/12/2010]

[23] Secondary Lessons (Grades 9-12). [en línea]. Disponible en: <http://www.eia.doe.gov/kids/energy.cfm?page=activities_secondary> [Consulta de diciembre de 2010].

[24] Definición de energía. [en línea]. Disponible en <http://definicion.de/energia/> [Consulta de diciembre de 2010].

[25] Potencia eléctrica. [en línea]. Disponible en: <http://www.asifunciona.com/electrotecnia/ke_potencia/ke_potencia_elect_1.htm> [Consulta de diciembre de 2010].

[26] Definición de voltaje. [en línea]. Disponible en: <http://www.definicionabc.com/ciencia/voltaje.php> [Consulta de diciembre de 2010].

[27] Corriente eléctrica. [en línea]. Disponible en: <http://www.asifunciona.com/electrotecnia/ke_corriente_electrica/ke_corriente_electrica_1.htm> [Consulta de diciembre de 2010].

[28] Fuentes de energía. [en línea]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Fuente_de_energ%C3%ADa> [Consulta de diciembre de 2010].

[29] Energías convencionales y no convencionales en el Ecuador. [en línea]. Disponible en:

- <http://dspace.epn.edu.ec/bitstream/123456789/9052/2/T11431CAP2.pdf> [Consulta de diciembre de 2010].
- [30] Más sobre los juegos didácticos que desarrollan las habilidades de los niños de RECREA ED. [en línea]. Disponible en <<http://www.recrea-ed.cl/juegos/didacticos.html> > [Consulta de diciembre de 2010].
- [31] Jiménez Rodríguez E. La importancia del juego. Revista I+E. [en línea]. Disponible en:<<http://www.uneduc.cl/documentos/La%20importancia%20del%20juego%20en%20la%20educacion.pdf>>[Consulta de diciembre de 2010].
- [32] Educación Energética, Comisión Europea y Dirección general de transporte y Energía. [en línea]. Disponible en <<http://www.managenergy.net/download/education2005/05-0001-ES.pdf>> [Consulta de diciembre de 2010].
- [33] La influencia de los colores en los niños.[en línea]. Disponible en <<http://www.cosasdelainfancia.com/biblioteca-compor12.htm>>[Consulta de diciembre de 2010].
- [34] Color, arquitectura y estados de ánimo. [en línea]. Disponible en <http://www.avizora.com/publicaciones/arte/textos/color_arquitectur_a_estados_de_animo_0018.htm> [Consulta de septiembre de 2010].
- [35] Fuente de energía en el Ecuador. [en línea]. Disponible en <<http://www.buenastareas.com/ensayos/Energ%C3%ADa-Convencional-Y-No-Convencional-Del/296374.html>>[Consulta de septiembre de 2010].
- [36] Secondary Lessons (Grades 9-12). [en línea]. Disponible en <http://www.eia.doe.gov/kids/energy.cfm?page=activities_secondary >[Consulta de septiembre de 2010].
- [37] Construcción de una dínamo básico, [en línea]. Disponible en, <<http://www.cienciafacil.com/generadorsimple.html>.> [Consulta: septiembre del 2010].
- [38] StaellaVosniadou, [En línea], cómo aprenden los niños, Disponible en, <<http://www.scribd.com/doc/11483818/Como-Aprenden-Los-Ninos>>. [Consulta: 14 de Noviembre del 2010].