



UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

MÁSTER DE PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA,
BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZA DE IDIOMAS

CURSO 2012/2013

PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS “ENERGÍAS RENOVABLES” EN 4º E.S.O.

TRABAJO FIN DE MASTER

Alumno: Joaquín Ramírez González

Especialidad: Tecnología y Procesos Industriales

Tutor de la UAL: Julio César Tello Marquina

ÍNDICE

| | |
|-------------------------------------------------------------|----|
| 1. PRESENTACIÓN | 3 |
| 2. INTRODUCCIÓN | 4 |
| 2.1. ¿Qué son las energías renovables? | 4 |
| 2.2. Las Energías renovables en España | 4 |
| 2.3. Estado de la enseñanza de la energías renovables | 9 |
| 3. JUSTIFICACIÓN | 12 |
| 4. PROPUESTA DIDÁCTICA | 13 |
| 4.1. Competencias y Contenidos | 13 |
| 4.2. Actividades propuestas | 15 |
| 4.3. Planificación de aula | 16 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 19 |
| ANEXO I. PRUEBA DE CONOCMIENTOS INICIAL | 21 |
| ANEXO II. PRESENTACIÓN “ENERGÍAS RENOVABLES” | 22 |
| ANEXO III. PRESENTACIÓN DE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA | 24 |
| ANEXO IV. PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN PANEL SOLAR .. | 26 |
| 1. Título | 26 |
| 2. Introducción | 26 |
| 3. Descripción del objeto | 27 |
| 4. Materiales | 28 |
| 5. Herramientas y maquinaria | 29 |
| 6. Proceso | 29 |
| 6. Estudio económico | 33 |
| 7. Resultado | 33 |

1. PRESENTACIÓN

El presente documento se enmarca dentro del “Máster universitario en profesorado de educación secundaria obligatoria y bachillerato, formación profesional y enseñanza de idiomas 2012/2013”. Con el objetivo de servir de trabajo fin de master que, como en todo máster oficial, es un requisito para la superación del mismo.

Este trabajo fin de máster se encuadra dentro de dos de las modalidades propuestas en el documento “Orientaciones para la elaboración del trabajo fin de máster” aprobado por la comisión académica del máster. Dichas modalidades son: “Metodologías y prácticas docentes” e “Investigación documental: bibliografía y webgrafía”.

Tiene como finalidad el analizar el porqué de la necesidad de la enseñanza de las energías renovables en el curso de 4º de E.S.O y la elaboración de una propuesta didáctica con el que impartir dicho conocimiento.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. ¿Qué son las energías renovables?

Las energías renovables son aquellas que se obtienen de fuentes virtualmente inagotables. Esto puede ser debido bien a que, como su propio nombre indica, se renuevan (p.ej. los biocombustibles), o bien por la gran cantidad de que se dispone (p. ej. el Sol). A este concepto debemos añadir otro, que son ambientalmente sostenibles. Si bien esto está fuera de la definición propiamente dicha, es una condición que deben cumplir para que, al menos socialmente, sean consideradas como renovables. Esto puede explicarse ya que, la conservación del medio ambiente es necesaria para la duración en el tiempo de la fuente de energía.

Dentro de esta categoría se encuentran los distintos aprovechamientos de la energía: solar, eólica, mareomotriz, undimotriz, geotérmica, hidroeléctrica, biocombustibles y la biomasa.

2.2. Las Energías renovables en España

Según U.S. Energy Information Administration (EIA), España es el décimo productor mundial de energías renovables. Esta posición cobra más relevancia si tenemos en cuenta el producto interior Bruto (PIB) de los países, situando a España a la cabeza, esto nos muestra la importancia de este sector en nuestro país y por tanto en su tejido industrial y productivo.

Como nos muestra la tabla 1, el consumo energético de España es claramente dependiente de las fuentes de energía no renovables, destacando claramente los combustibles fósiles. Tan solo el 7 % de la energía consumida en España es renovable.

Tabla 1. Consumo de energía primaria.

Miles de toneladas equivalentes de petróleo (Ktep). Porcentaje

| | 2007 | | 2008 | | 2009 | |
|----------------------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|
| | Valor absoluto | Porcentaje | Valor absoluto | Porcentaje | Valor absoluto | Porcentaje |
| Carbón | 20236 | 13,8 | 13983 | 9,8 | 10550 | 8,1 |
| Petróleo | 70848 | 48,3 | 68182 | 47,9 | 63684 | 48,8 |
| Gas natural | 31602 | 21,5 | 34782 | 24,4 | 31096 | 23,8 |
| Nuclear | 14360 | 9,8 | 15368 | 10,8 | 13750 | 10,5 |
| Energías renovables | 10228 | 7 | 10942 | 7,7 | 12151 | 9,3 |
| -Hidráulica | 2341 | 1,6 | 2004 | 1,4 | 2266 | 1,7 |
| -Eólica | 2368 | 1,6 | 2795 | 2 | 3258 | 2,5 |
| -Biomasa y residuos | 4995 | 3,4 | 5162 | 3,6 | 4824 | 3,7 |
| -Biogás | .. | .. | 228 | 0,2 | 183 | 0,1 |
| -Biocarburantes | 382 | 0,3 | 620 | 0,4 | 1074 | 0,8 |
| -Geotérmica | 8 | 0 | 8 | 0 | 19 | 0 |
| -Solar | 135 | 0,1 | 353 | 0,2 | 709 | 0,5 |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

En cuanto a la producción interior de energía, la tabla 2 nos muestra la cantidad de energía producida por España. Destaca claramente la producción de energía nuclear, siendo muy superior al resto. Los siguientes en la lista son distintas fuentes de energía renovable; eólica, solar, biomasa, etc. Pero si se observan todas estas fuentes renovables de manera conjunta, se observa que casi alcanza la producción de energía nuclear.

Tabla 2. Producción interior de energía primaria.

Miles de toneladas equivalentes de petróleo (Ktep)

| | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Carbón | 5455 | 4193 | 3627 | 3033 | 2287 |
| Petróleo | 145 | 129 | 107 | 125 | 101 |
| Gas Natural | 16 | 14 | 12 | 51 | 45 |
| Hidráulica | 2349 | 2009 | 2271 | 3636 | 2631 |
| Nuclear | 14360 | 15369 | 13750 | 16155 | 15024 |
| Eólica y solar | 2517 | 3197 | 4002 | 4834 | 5191 |
| Biomasa y residuos | 5443 | 5438 | 6199 | 6490 | 5615 |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Si se analiza este hecho con los datos mostrados en la tabla 2, en la que se muestra el porcentaje de autoabastecimiento, la conclusión es clara. España es un país claramente dependiente del exterior en materia energética. Entre las fuentes energéticas de producción nacional, se destacan claramente la nuclear y el grupo de las renovables, mención aparte merece la situación del carbón. Una industria en ascenso hasta el 2010 como se muestra en los datos, pero con una caída considerable en 2011 y con una tendencia decreciente en la actualidad, dicha situación se debe a que el carbón es un sector protegido por ayudas y subvenciones proteccionistas por parte del gobierno y dichas ayudas están en vías de desaparición.

Tabla 3. Autoabastecimiento de energía primaria.

Porcentaje

| | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|---------------------------|------|------|------|------|------|
| Carbón | 27,3 | 31,1 | 38 | 42,4 | 18,4 |
| Petróleo | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Gas | | | | | |
| Natural | 0 | 0 | 0 | 0,2 | 0,2 |
| Hidráulica | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Nuclear | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Eólica y solar | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Biomasa y residuos | 100 | 95,9 | 97,2 | 94,1 | 77,1 |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Una mención especial merece la provincia de Almería, ya que atendiendo al interés educativo que supone el entorno de los estudiantes, se ha de señalar la importancia de las energías renovables, más concretamente la energía solar. Aunque se encuentran presentes otras formas como parques eólicos y presas hidroeléctricas. La importancia de la energía solar en Almería se debe a la presencia de la Plataforma Solar de Almería (Imagen 1) perteneciente al Centro de Investigaciones Energética, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), en el municipio de Tabernas, siendo este el mayor centro de investigación solar del mundo. También cabe destacar el parque solar de Lucainena de las Torres (Imagen 2) que con 23,2 MW es uno de los mayores del mundo. No es este el único parque solar de la provincia, pero sí el más importante.



Imagen 1. Parque Solar de Almería, Tabernas.



Imagen 2. Parque Solar de Lucainena de las Torres

2.3. Estado de la enseñanza de la energías renovables

Durante los últimos años ha cobrado mayor relevancia el concepto de cambio climático. No es el objetivo de este trabajo el discutir este fenómeno, aunque podemos decir que, si bien sus efectos están aún en entredicho un consenso general indica que para revertir la crisis climática, hay que reducir el consumo de combustibles fósiles y basar nuestro sistema de vida más en las energías renovables, el ahorro de energía, mejorar la eficiencia energética y la protección de nuestros bosques.

Para hacer frente a las cada vez más frecuentes catástrofes e incidentes derivadas del cambio climático, se ha de llevar a cabo una educación basada en el ahorro de energía y la reducción del consumo de combustibles fósiles. Este plan de estudios debe estar dirigido hacia los estudiantes de la escuela primaria y secundaria con el objetivo de que adquieran una percepción y una actitud sobre la energía más práctica. (*Liu, S.Y., 2012*).

Una mayor profundidad en la educación sobre el medio ambiente y la energía se ha demostrado como una necesidad urgente. Siendo la educación en la escuela y la enseñanza secundaria un aspecto clave a mejorar, ya que de la conciencia energética de los futuros ciudadanos dependerán las políticas a desarrollar. (*Qu et al, 2011*).

No obstante, no debemos olvidar que, las energías renovables ya estaban incluidas dentro de los contenidos de la actual Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO), más concretamente en la asignatura de “Ciencias de la Naturaleza” en su segundo curso.

En un estudio realizado con estudiantes de secundaria de Jordania, se muestra que muchos de los estudiantes tienen dificultades para distinguir las energías renovables. A pesar de que mostraron un buen nivel de conocimientos respecto a la energía solar y la eólica, se mostraron menos conocedores de otras como los biocombustibles. (*Zyadin et al 2012*).

Este caso no es específico de Jordania como demuestran los estudios realizados para comprobar el nivel de conocimientos sobre bioenergía en Finlandia, Eslovaquia, Taiwán y Turquía. En estos, solo un pequeño porcentaje demostró tener un nivel alto. Además se comprobó que los estudiantes tenían una actitud crítica hacia ciertos aspectos como por ejemplo los efectos en los bosques en la obtención de bioenergía. Estos estudios concluyen que, para que los estudiantes tenga un mayor conocimientos de la situación de las energías renovables, se necesita un apoyo social más amplio y un mayor apoyo a la educación que les permita afrontar situación y problemática de la bioenergía con una visión mejor formada (*Halder et al, 2012*).

En este mismo sentido, otro estudio de similares características realizado con alumnos de secundaria en Turquía, nos muestra que la concienciación sobre los RAER (Recursos y Aplicaciones de las Energías Renovables) es muy bajo en un país que se sitúa en el séptimo puesto de países productores de energías renovables en Europa. Estos alumnos tienen gran cantidad de ideas y conceptos erróneos, y que en su mayoría no tienen a las energías renovables como una de sus opciones de futuro. Otro aspecto a destacar es el desconocimiento relativo a las investigaciones y proyectos que se llevan a cabo en las universidades e instituciones de su entorno (*Tortop, H.S., 2012*).

La existencia de conceptos erróneos relativos a las energías renovables es otro de los aspectos a mejorar. En el caso de la bioenergía en los últimos años hemos asistido a un amplio debate con posiciones tanto a favor como en contra. Diversos estudios muestran que los jóvenes europeos no están seguros acerca de muchos temas relacionados con la energía renovable. Los jóvenes muestran carencia de un conocimiento profundo acerca de las diferentes fuentes de energía renovable. Es necesaria la unión de las políticas sobre energías renovables a una difusión de las mismas, siendo la educación un medio perfecto para ello. (*Halder et al, 2009*)

Otro aspecto para mejorar la enseñanza de las energías renovables es la preparación y capacitación del profesorado. La concienciación, las actitudes y los comportamientos de los candidatos a maestros, que se emplearán en la enseñanza primaria y secundaria, sobre las energías renovables en el ámbito de la educación ambiental tienen una gran importancia. Un análisis realizado con educadores de Chipre, encontró que la titulación, el género y la formación ambiental recibida en la universidad suponen una diferencia significativa en la actitud y capacidad de los candidatos a profesores. Mientras que la educación recibida durante su etapa en la escuela secundaria y la recibida a través de la familia y su entorno no tienen ninguna incidencia en su actitud docente en lo referente al medio ambiente. (Firat et al., 2012).

De tal modo que no es hasta la llegada a la universidad, que los docentes adquieren una visión formada de las energías renovables. En este aspecto se debe tener en cuenta que los docentes que tienen un alto conocimiento relativo a las energías renovables son aquellos que su formación universitaria ha ido encaminada al ámbito de las ciencias o la tecnología.

Aunque los profesores poseen la información y conocimientos relativos a las energías renovables, mostrando posiciones favorables a estas. No son capaces de influir en la percepción que los alumnos tienen hacia las energías renovables. Por tanto, las autoridades deben invertir más en la educación ambiental y la formación de los docentes. (Liarakou et al, 2009).

3. JUSTIFICACIÓN

- *La necesidad de formar ciudadanos concienciados con el medio ambiente y la problemática de la energía.*

Como ya se ha comentado en el apartado 2.3 de este documento, la educación debe ser el medio por el que se adquieran los conocimientos y la concienciación necesaria para tener una actitud ambientalmente sostenible.

- *La presencia de energía renovable en la sociedad.*

Las energías renovables son cada vez más cotidianas. Desde la entrada en vigor del Código Técnico de la Edificación (CTE) toda vivienda o edificio debe obtener un porcentaje del Agua Caliente Sanitaria (ACS) de toda vivienda o edificio se obtenga por energía solar (En el caso de Almería es el 70 %). También obliga a la obtención de una parte de la energía eléctrica, pero solo en grandes edificios. A esto se le añade la presencia cada vez más habitual de biocombustibles en las gasolineras o de parques solares o eólicos en nuestros campos.

- *El estudio tecnológico de las energías renovables.*

Actualmente el único contenido relativo específicamente a energías renovables se trata en la asignatura “Ciencias de la Naturaleza”. Se debe dotar al alumno de una visión de los procesos tecnológicos que actúan en la obtención, transformación y uso de las energías renovables.

4. PROPUESTA DIDÁCTICA

En este apartado se desarrollara la propuesta docente para la enseñanza de las energías renovables en 4º. Se trata de una planificación en la que el elemento principal es el proyecto de construcción de un panel solar térmico, similar a los más simples de los modelos comerciales para uso doméstico. Además incluye los aspectos de la asignatura marcados en el Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria que se trabajan durante la realización de esta propuesta.

La propuesta didáctica ha sido pensada para ser desarrollada en 8 sesiones de 1 hora cada una. Durante la cual se trabajaran los siguientes materiales incluidos en este documento como anexos.

- Prueba de Conocimientos Inicial. ANEXO I.
- Presentación “Energías Renovables”. ANEXO II.
- Presentación “Energía Solar Térmica”. ANEXO III.
- Proyecto de construcción de un panel solar. ANEXO IV.

4.1. Competencias y Contenidos

Competencias básicas:

Son aquellas competencias que debe haber desarrollado un joven o una joven al finalizar la enseñanza obligatoria para poder lograr su realización personal, ejercer la ciudadanía activa, incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaz de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de la vida.

- 3) Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico
- 5) Competencia social y ciudadana.

Objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria:

Capacidades que deben desarrollar los alumnos al finalizar la E.S.O.

b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.

e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.

f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.

Contenidos de Tecnología para 4º eso:

- Bloque 1. Instalaciones en viviendas

Análisis de los elementos que configuran las instalaciones de una vivienda: electricidad, agua sanitaria, evacuación de aguas, sistemas de calefacción, gas, aire acondicionado, domótica, otras instalaciones.

Acometidas, componentes, normativa, simbología, análisis, diseño y montaje en equipo de modelos sencillos de estas instalaciones.

Ahorro energético en las instalaciones de viviendas. Arquitectura bioclimática.

- Bloque 5. Neumática e hidráulica

Descripción y análisis de los sistemas hidráulicos y neumáticos, de sus componentes y principios físicos de funcionamiento.

- Bloque 6. Tecnología y sociedad.

Adquisición de hábitos que potencien el desarrollo sostenible.

4.2. Actividades propuestas

Las actividades que se desarrollaran a lo largo de la unidad, serán las siguientes:

- Prueba de conocimientos inicial

Es una pequeña prueba mediante la cual el profesor tendrá una visión general del nivel de conocimientos, de tal manera que si detectase algún problema o incidencia pudiese adaptar su metodología o la dinámica de la clase a fin de subsanar dicho problema, esto además le servirá al profesor para comparar el nivel de sus alumnos una vez completada la propuesta y evaluar su efectividad.

- Proyecto de construcción de un panel solar.

. Este proyecto consistirá en la construcción de un panel solar térmico para calentar agua similar a los modelos comerciales. Se trata de un trabajo en grupo en el que se emplearan herramientas y materiales novedosos para ellos (p.e. el cobre y su manipulado). Además conseguirán una visión más cercana a uno de los elementos cada vez comunes de las viviendas. Se potenciara el uso de elementos reciclados para, por un lado reducir costes y por otro, dotar de una conciencia de sostenibilidad ambiental.

Como finalización de dicho proyecto los alumnos deberán elaborar un informe, en el cual se reflejaran por un lado, las actividades realizadas a lo largo de las sesiones de construcción y por otro, los resultados de un test realizado con su prototipo realizando medidas de temperatura y tiempos y evaluar su funcionamiento.

- Elaboración de un Poster informativo sobre energías renovables

Consistirá en la elaboración de un poster ilustrativo de uno de los sistemas de generación de energía renovable. Esto deberán realizarlo mediante la búsqueda de información en bibliografía, Internet u otros medios disponibles. El objetivo es que se cubran todos los sistemas y que mediante la exposición de los distintos trabajos los alumnos adquieran un nivel alto de conocimientos relativos a las energías renovables. Deberán ser defendidos y expuestos ante la clase.

4.3. Planificación de aula

1ª Sesión

Esta sesión nos servirá como toma de contacto y presentación en su primera etapa y de exposición de las líneas generales de la temática en su segunda. Lo primero que realizara el alumno es una prueba de conocimientos inicial. La prueba se realizara en 15 minutos y será entregada y evaluada por el profesor.

A continuación, el profesor con la ayuda de la presentación “Energías Renovables” explicará a los alumnos de una manera general los distintos tipos de energías que existen así como sus aplicaciones más habituales. La presentación está pensada como un apoyo a la docencia, a través de las imágenes y los videos que contiene el profesor debe ser capaz de explicar los conceptos y a través de preguntas dirigidas fomentar la participación de los alumnos.

Al final de la clase se les dará a los alumnos el guion de la primera actividad que deben realizar. Se trata de la realización por grupos de 3 personas. Se deberá entregar y exponer en la 8ª sesión.

2ª Sesión

Durante esta sesión se realiza la presentación del Proyecto de construcción de un panel solar, que será la actividad principal. Los alumnos recibirán del profesor las directrices básicas de funcionamiento de los paneles solares. Para ello el profesor dará una explicación con la ayuda de la presentación “Energía Solar Térmica”. Una vez concluida dicha exposición. Se les dará el guion del proyecto y los alumnos comenzarán la elaboración de los planes y la documentación necesaria para la ejecución del proyecto. El informe y el prototipo realizado se entregarán en la 8ª sesión.

3ª a 7ª Sesión

Durante estas sesiones se llevará a cabo la construcción del panel solar siguiendo los pasos descritos en el apartado 6 del ANEXO IV.

8ª Sesión

Esta sesión estará dedicada a la presentación al resto de los compañeros de los trabajos realizados a lo largo de toda la unidad. Se mostrarán los paneles solares así como el informe elaborado por cada grupo. Además se expondrán los pósteres elaborados relativos a las distintas energías renovables.

Cuadro resumen de la planificación

| Sesión | Actividades |
|---------------|------------------------------------------------------------|
| 1 | Prueba de conocimientos inicial |
| | Exposición "Energías renovables" |
| | Encargo actividad "Poster energías renovables" |
| 2 | Exposición "Energías Solar Térmica" |
| | Presentación del proyecto "Construcción de un panel Solar" |
| 3 | Elaboración del proyecto |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bibliografía:

1. FIRAT, Altay; Hasip SEPETCIOGLU; Askin KIRAZ. Analysis of the attitudes of teacher candidates about renewable energies. *Hacettepe universitesi egitim fakultesi dergisi-hacettepe university journal of education*, 2012. Vol. 1, pág. 216-224.
2. HALDER, Pradipta; Janne PIETARINEN; Sari HAVU-NUUTINEN, Paavo PELKONEN. Young citizens' knowledge and perceptions of bioenergy and future policy implications. *Energy policy*. Junio 2010. Vol.38 (6). Pág. 3058-3066
3. HALDER, Pradipta; Pavol PROKOP; Chun-Yen CHANG; Muhammet USAK; Janne PIETARINEN; Sari HAVU-NUUTINEN; Paavo PELKONEN; Mustafa CAKIR. International Survey on Bioenergy Knowledge, Perceptions, and Attitudes Among Young Citizens. *Bioenergy research*. Marzo 2012. Vol. 5 (1). Pág. 247-261
4. LIARAKOU, Georgia; Costas GAVRILAKIS; Eleni FLOURI. Secondary School Teachers' Knowledge and Attitudes Towards Renewable Energy Sources. *Journal of science education and technology*. Abril 2009. Vol. 18 (2). Pág. 120-129
5. LIU, Shiang-Yao; Rong-Horng CHEN; YU-Ru Chiu; Chi-ming LAI. Building Energy and Children: Theme-oriented and Experience-based Course Development and Educational Effects. *Journal of asian architecture and building engineering*, 2012, Vol. 11 (1). Pág. 185-192
6. QU, Mei; Pirkkoliisa AHPONEN; Liisa TAHVANAINEN; David GRITTEN; Blas MOLA-YUDEGO; Paavo PELKONEN. Chinese university students' knowledge and attitudes regarding forest bio-energy. *Renewable & sustainable energy reviews*. Octubre 2011. Vol. 15 (8). Pág. 3649-3657

7. TORTOP Hasan Said. Awareness and misconceptions of high school students about renewable energy resources and applications: Turkey case. *Energy education science and technology part b-social and educational studies*, Julio 2012, Vol. 4(3), páginas 1829-1840.
8. Zyadin, Anas; Antero Puhakka; Pirkkoliisa Ahponen; Tarja Cronberg; Paavo Pelkonen. School students' knowledge, perceptions, and attitudes toward renewable energy in Jordan. *Renewable energy*. Septiembre 2012. Vol. 45. Pág. 78-85

Legislación

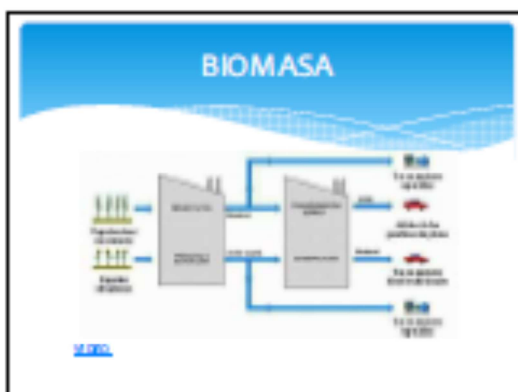
- Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria.
- Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía.
- Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Código técnico de la Edificación (CTE). Documento básico HE "Ahorro de energía"

Webgrafía

- U.S. Energy Information Administration (EIA);
 - General: <http://www.eia.gov>
 - Datos producción Energías renovables: <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=2&pid=29&aid=12&cid=regions&syid=2008&eyid=2011&unit=BKWH#>
- Instituto nacional de estadística (INE): <http://www.ine.es>

ANEXO II. PRESENTACIÓN “ENERGÍAS RENOVABLES”





Enlaces a videos:

Solar: <https://www.youtube.com/watch?v=NDZzA1cCQLQ>

Eólica: https://www.youtube.com/watch?v=Ext_rwcbE7g

Hidroeléctrica: <http://www.youtube.com/watch?v=cEL7yc8R42k>

Mareomotriz: <https://www.youtube.com/watch?v=1E9igTKInqQ>

Undimotriz: <http://www.youtube.com/watch?hl=de&gl=DE&v=r7-EPR8Ss6M>

Geotérmica: <http://www.youtube.com/watch?v=rfUQy86ZMpQ>

Biocombustibles: <https://www.youtube.com/watch?v=dBgvBlu5CgQ>

Biomasa: <http://www.youtube.com/watch?v=ddsQfMNWnP4>

ANEXO III. PRESENTACIÓN DE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA



INTRODUCCIÓN

- Radiación de 1000 W/m²
- 30 % ACS debe ser solar
- Caudal mínimo (6 l/s por persona/día)
 - 22 Litros de Utilizables
 - 30 Litros de Utilizables
- Fuente alternativa independiente

NORMATIVA APLICABLE

- Código Técnico de la Edificación (CTE): cuantías
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE): mínimos, máximos, rendimientos, ...
- Normas UNE

MONTAJE Y DISEÑO

- Orientación sur
- Sin sombras
- Lastre y Anclaje
- Aislamientos específicos

TIPOS DE PANELES

PANELES PLANOS

TUBOS DE VACÍO

TIPOS DE INSTALACIÓN

- SISTEMAS COMPACTOS
 - DIRECTOS
 - INDIRECTOS
- SISTEMAS REMOTOS/FORZADOS

SISTEMA COMPACTO DIRECTO

El agua fluye por todo el circuito, pasando por la placa y el depósito hasta el usuario.



Ventajas:

- Mayor rendimiento
- Más económica

Inconvenientes:

- Mucho mantenimiento
- Calcificación
- Heladas

SISTEMA COMPACTO INDIRECTO

El sol calienta un líquido refrigerante y este calienta el agua del depósito.



El líquido refrigerante debe ser inocuo para las personas.

La instalación es más costosa que el sistema directo.

SISTEMA REMOTO O FORZADO

La circulación del agua por el sistema se produce gracias a una bomba.



Mejor cuando por presencia de bomba:

- Permite instalaciones de mayor tamaño
- Instalaciones más complejas

ANEXO IV. PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN PANEL SOLAR

1. Título

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PANEL SOLAR TÉRMICO.

2. Introducción

Este proyecto tiene como objetivo la construcción de un panel solar térmico en el aula taller, en 4º de ESO. Está pensado para ser desarrollado 5 sesiones por un grupo de 4-5 alumnos.

El proyecto se desarrollara en el aula taller, donde los alumnos dispondrán de los materiales e instrumental habituales. En la línea de lo trabajado en clase y la temática general, se tratara en la medida de lo posible, de emplear materiales reciclados. El proyecto se planteará dando diferentes opciones para su realización, señalando la seleccionada en nuestro caso, con el fin de una mejor adaptabilidad a las diferentes condiciones que pueden darse en un aula de tecnología. De tal forma que la selección de materiales y/o herramientas, así como dimensiones y espacios necesarios para su ejecución no sean un obstáculo para su realización.

Este proyecto, además de admitir mejoras (como puede ser el aislamiento térmico del depósito de agua), se puede utilizar como base de trabajo en el tema de electrónica. Para simular completamente un panel solar comercial sería necesario incorporar los siguientes elementos al depósito:

- 2 detectores de humedad que actúen sobre una válvula para rellenar de forma autónoma el depósito con agua de la red, cuando baje el nivel de agua.
- Sensor de temperatura que detecte los enfriamientos a causa de los rellenos y vuelva a hacer circular el agua por el serpentín.

3. Descripción del objeto

Un panel solar térmico es un dispositivo que se utiliza para calentar agua (u otro fluido portador del calor que capta del Sol). A nivel comercial (figura 1) se vende para el suministro del agua caliente de las viviendas. Su eficacia depende de las horas de Sol y su uso está cada vez más extendido, especialmente en el sur peninsular.



Figura 1. Panel solar comercial

Consta de un serpentín por donde circula el agua que se ha de calentar y un depósito aislado térmicamente para mantener la temperatura del agua. El serpentín se sitúa sobre una superficie que se calienta al Sol y extrae el calor de ella. Tanto uno como la otra se pintan de negro para una mejorar la eficiencia del dispositivo y se cubren con una ventana transparente para disminuir el intercambio de calor con el aire exterior.

Tanto el serpentín como la superficie captadora deben estar fabricados con materiales que sean buenos conductores del calor para favorecer el intercambio de éste. Una buena opción para poder trabajar en el taller son tubos de cobre, tanto rectos como acodados para fabricar el serpentín y una chapa cualquiera como superficie captadora.

4. Materiales

- Un tablero de aglomerado de 1 x 1 m aprox. Para la realización de la caja. Como alternativa a esto se puede emplear otra madera disponible así como ajustar el tamaño en función de su disposición. Una alternativa es el empleo de un cajón inservible de algún mueble.
- Una chapa del tamaño interior de la caja. Si no es posible disponer de ella, una alternativa puede ser fabricarla a partir de envases comerciales.
- Aislante; se puede utilizar poliestireno expandido (corcho blanco) proveniente de algún embalaje.
- Tubería de cobre; El ancho dependerá del caudal de agua que queramos calentar, pero se recomienda que no tengan un diámetro superior a 1,5 cm.
- Pintura negra
- Vidrio o metacrilato de un tamaño parecido al del cajón. Se recomiendan estos materiales por su capacidad aislante, pero teniendo en cuenta las temperaturas alcanzadas, cualquier otro material similar podría servir.
- Una bomba de agua de las disponibles en el taller
- Un depósito de agua, puede ser un tetra-brick abierto en un lateral o una garrafa o botella abierta por su parte superior
- Tubo de goma o manguera que encaje con el tubo de cobre seleccionado y la bomba o bien algún método para realizar las conexiones (p.e. bridas).
- Batería o medio de alimentación para la bomba de agua. Lo ideal sería que se dispusiera de placas fotovoltaicas para este propósito. Si se opta por las placas fotovoltaicas es recomendable incluir un conmutador doble, para poder seleccionar la batería o las placas.

5. Herramientas y maquinaria

- Sierras, taladros y tornillos para trabajar la madera
- Tijeras u otros elementos de corte con los que operar el material de cubierta (metacrilato) y el deposito.
- Brocha para pintar de negro.
- Para soldar los tubos de cobre no será suficiente con los pequeños soldadores que se utilizan habitualmente en el taller y habrá que recurrir a un pequeño soplete como los que utilizan los fontaneros para realizar esta tarea. Si nos parece peligroso utilizar este método en el taller, podremos utilizar resinas para el pegado y sellado de las juntas.

6. Proceso

Lo primero será la construcción del panel solar térmico.

1. En primer lugar se prepara el cajón. Se marcan las líneas de corte en la madera y mediante una sierra de calar se realizan los cortes. Una vez obtenidas las piezas, se procede a su ensamblaje mediante la ayuda de escuadras metálicas y tornillos para madera, el empleo de escuadras se aconseja para dar mayor rigidez al cajón.

En nuestro caso se necesitarán 1 pieza de 50 x 50 cm como base y 4 piezas de 50 x 15 cm para los laterales.

2. será necesario realizar dos orificios para la entrada y salida del serpentín, en nuestro caso se ha elegido un tubo de 1 cm de diámetro, por lo que se debe realizar el orificio con ese diámetro exterior.

3. El siguiente paso es la realización del serpentín. Se dispone de dos tipos de piezas de tubo de cobre, tramos rectos y piezas acodadas. Se trata de colocarlos en el orden adecuado siguiendo el esquema de la figura 2. La soldadura de las piezas es delicada, ya que los soldadores habitualmente manejados en el taller no proporcionan suficiente calor. Un soplete de gas butano de los usados en fontanería es la herramienta adecuada, pero es conveniente estar pendiente de los alumnos en el momento de realizar esta operación. Debemos ir soldando las piezas una a una con cuidado para conseguir que la pieza sea perfectamente horizontal. Es muy sencillo desviarse un poco en una soldadura y si no queda el serpentín bien recto, se restará eficacia en el proceso de transferencia de calor.

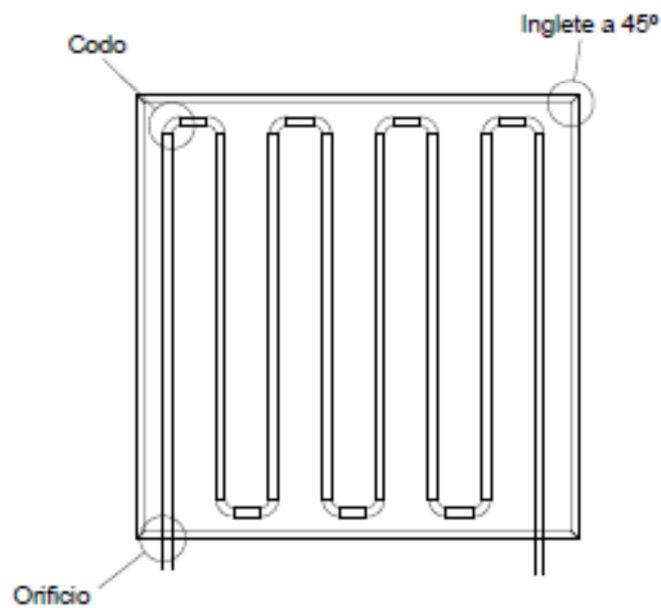


Figura 2. Esquema de construcción

4. Sobre el cajón se habrán de colocar los distintos elementos en el orden en que se indica en la Figura 3. El corcho blanco se puede pegar sobre la base del cajón. Pero la chapa se va a calentar mucho, por lo que será conveniente utilizar métodos mecánicos, unos clavos o tornillos (Figura 4), bien ajustados de altura harán de tope para que no pueda salirse la chapa. Por su parte el serpentín también se ha de fijar a la chapa mediante tornillos y abrazaderas. Una vez sujeto pintaremos de negro chapa y serpentín.

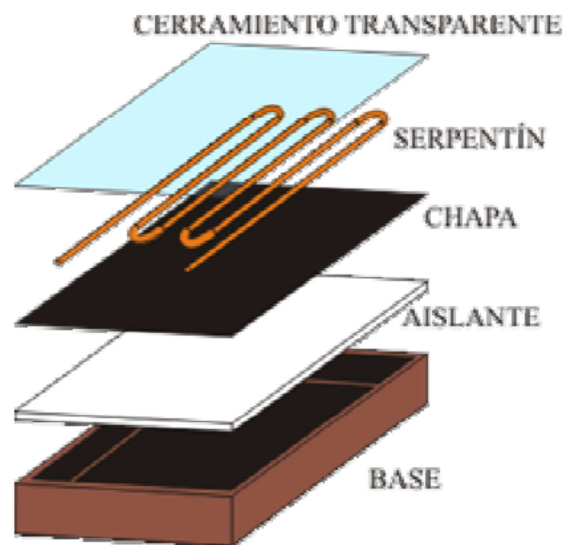


Figura 3. Esquema de elementos

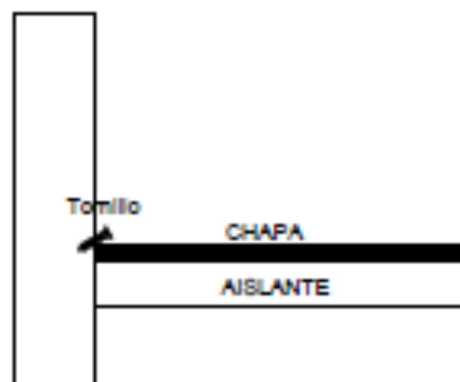


Figura 4. Detalle del montaje de la chapa

5. Por último, el cerramiento se aconseja que se haga de metacrilato, ya que es mucho más sencillo trabajar con él. De nuevo, debido a la temperatura que se alcanza en el interior del cajón, se recomienda encajarlo en una guía o sujetarlo con tornillos.

Una vez finalizada la construcción del panel propiamente dicho, se procede a la fabricación del depósito y la colocación de la bomba. En este caso se ha considerado que se dispone o se puede disponer de pequeñas bombas de agua tipo jardinería o acuario. En caso de no ser así, se optará por la opción del termosifón. De igual modo que los formatos comerciales más económicos se valen del flujo que se genera por diferencia de temperatura para realizar la circulación del agua, cambiando el diseño de nuestro proyecto podremos utilizar dicho efecto para nuestro propósito.

El esquema de nuestro montaje será el siguiente:

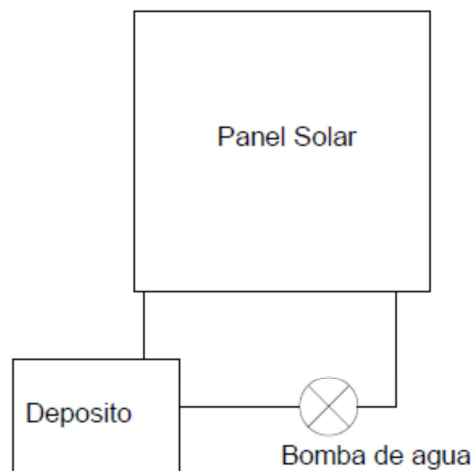


Figura 5. Diagrama del montaje

Para la función de depósito, utilizaremos una garrafa de agua de 5 L, cortando la parte superior. La bomba se puede alimentar con pilas o con una fuente de alimentación, en nuestro caso hemos optado por las baterías dado que las placas fotovoltaicas no son de fácil acceso y se requerirían una gran cantidad.

6. Estudio económico

El estudio realizado es orientativo, a fin de estimar el coste de cada grupo de trabajo (cada grupo está formado por 4-5 miembros). No tenemos en cuenta los medios de los que se disponen en el aula taller, ya que a menudo se dispone de madera y otros materiales, así como tampoco se tiene en cuenta los materiales que se reciclan. Estos precios so

| Elemento | Precio (€) IVA incl. |
|----------------------------|----------------------|
| Tablero de Madera | 12 |
| 4,5 m de tubo de cobre | 9 |
| 22 codos | 5.5 |
| Aislante | 2 |
| Chapa | 3 |
| Pintura negra | 2 |
| Metacrilato | 9 |
| 2 m Tubo de goma | 1 |
| Bomba de agua | 15 |
| Botella de agua (depósito) | 0.5 |
| Tornillería y fijaciones | 4 |
| TOTAL | 63 |

7. Resultado

El resultado final será un panel solar térmico con 0.25 m² de superficie aproximada que debería elevar la temperatura del agua por encima de 70 °C. Con el que los alumnos deben conseguir una visión de más cercana a la realidad de cómo se aprovechan las energías renovables y de un elemento en concreto, la energía solar térmica, que con la legislación vigente será un elemento cada vez más cotidiano en los hogares españoles.