

Aplicación de los Sistemas Tecnológicos de Conversión de Energía Solar¹

Application of Technological Systems of Solar Energy Conversion

Justo Pastor Valcárcel Montañez

Doctor en Ciencias (Fisicoquímica)

Master of Science (Ultrasonics)

Maestría en Enseñanza de la Física

Licenciatura en Física

Docente Investigador Facultad de Educación, Universidad Surcolombiana

Grupo de Investigación: Física Teórica

jupaval@gmail.com, juval@usco.edu.co

Hernando González Sierra

Doctor en Ciencias, con especialidad en Física

Licenciatura en Física

Docente Investigador Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Surcolombiana

Grupo de Investigación: Física Teórica

hergosi@hotmail.com, hergosi@usco.edu.co

Recibido Agosto 25 de 2010 – Aceptado Junio 15 de 2011

RESUMEN

La conversión de la energía solar no radica únicamente en la producción de energía fotovoltaica. El uso de las energías renovables y su aplicación es una alternativa que posibilita la generación de un desarrollo energético sostenible.

Las diferentes posibilidades estriban también en el manejo de diseños arquitectónicos adecuados al clima de la región.

1. Este artículo corresponde a la publicación de los resultados obtenidos en el informe de investigación del proyecto aprobado por la Vicerrectoría de Investigación y Proyección Social de la Universidad Surcolombiana: "Desarrollo de Tecnología en Energía Solar Directa y Fotovoltaica, Fase II"

Esta arquitectura bioclimática define conceptos que usan los principios físicos de conducción, convección y radiación de los materiales sólidos, líquidos y gaseosos, cuya acción puede hacer más comfortable las casas de habitación y los lugares de trabajo usando diseños que aíslen el microclima y reduzcan el uso de aires acondicionados o calentadores.

Se requiere un conocimiento suficiente de la dinámica solar así como de las características físicas de los materiales de construcción de los prototipos. Por ejemplo, las cualidades del vidrio para ventanas son, particularmente, aspectos muy relevantes en este tipo de diseños. Es necesario conocer las propiedades de transmisión de la radiación infrarroja entre los materiales utilizados para calentar el interior de la vivienda y limitar el uso de iluminación artificial lo cual trae un considerable ahorro de energía.

Las investigaciones recientes se dedican al desarrollo de materiales electro-crómicos, es decir, de aquellos materiales que pueden variar su color para adecuarse a las necesidades y actuar de diferente forma, tanto en la mañana como al medio día. Tales materiales generalmente están fabricados sobre películas delgadas que las hacen aptas para amoldarse a cualquier superficie.

En estas circunstancias es preciso conocer las condiciones básicas de trabajo de materiales apropiados que permitan captar la radiación solar y obtener de forma eficiente su correspondiente transformación energética.

Palabras clave: energía solar, conversión, sistemas de captación.

ABSTRACT

The conversion of solar energy lies not only in the production of photovoltaic energy. The use of renewable energy and its application, in many different ways, is an alternative that enables the generation of sustainable energy development.

These different possibilities also lie in the management of architectural design appropriate to the climate of the region. This bioclimatic architecture defines physics energy concepts such as conduction, convection and radiation from solids, liquids and gases, whose action and employment can make more comfortable the dwellings and workplaces using designs that isolate the microclimate and reduce the use of air conditioners or heaters.

It requires a sufficient knowledge of the solar dynamics and the physical characteristics of the materials of construction of the prototypes. For example, the qualities of the glass windows are particularly relevant in this type of design. You need to know the properties of infrared radiation transmission between the materials used to heat the interior of the housing and limit the use of artificial lighting which brings a considerable energy saving. There are new researches on electro-chromic materials, i.e., materials that can change its color to suit the needs and act differently, both in the morning and at noon. Such materials are usually fabricated on thin films that make them suitable to fit any surface.

In these circumstances it is necessary to know the basic conditions of employment of appropriate materials that capture sunlight efficiently and obtain the corresponding energy conversion.

Key words: solar energy, conversion, radiation collection systems.

1. INTRODUCCIÓN

Ciertamente una de las etapas cruciales que estamos considerando en materia del uso de la energía es la necesidad de obtenerla sin continuar degradando la naturaleza. La rapidez con que suceden ciertos cambios, aún nos permite observar cómo crecen las plantas, cómo se nutren los animales y cómo es el desarrollo de todas nuestras actividades industriales y domésticas. Sin embargo, estamos inmersos en una gran acumulación de factores, cuyas actividades precisan el concurso de la energía

y que están transformando el ambiente con los fenómenos del cambio climático, efecto invernadero y calentamiento global.

De acuerdo con el principio de transformación de la energía, ésta puede obtenerse como térmica, eléctrica, radiante, química, nuclear, eólica, etc., todas ellas actuando en una conversión específica para satisfacer las necesidades exigidas.

La energía eléctrica convencional es una de las formas de energía más versátil y que mejor se adapta a cada necesidad. Su utilización está tan extendida que hoy difícilmente podría concebirse una sociedad tecnológicamente avanzada que no hiciese uso de ella. Es imaginable toda la cantidad de sistemas que utilizan la energía eléctrica, bien sea en forma de corriente alterna o en forma de corriente directa: desde el utensilio doméstico más sencillo, hasta los colosales sistemas de producción industrial.

Para producir electricidad mediante una fuente energética segura y no contaminante, utilizamos la energía solar que nos proporciona las dos formas de utilización: directa y alterna.

Existen dos conjuntos de procedimientos para lograr la conversión de energía solar en eléctrica, según empleen o no la energía cinética como forma intermedia del proceso de conversión.

El primer grupo está formado por los sistemas colectores termosolares de conversión termodinámica, y el segundo grupo lo constituyen los sistemas directos, que no requieren partes móviles y están basados en las interacciones físicas entre los fotones de la radiación incidente y los electrones de los materiales sobre los que inciden. De entre ellos, el que tiene mayor interés a escala industrial, por el creciente número de aplicaciones prácticas que encuentra, es el basado en el efecto fotovoltaico.

2. METODOLOGÍA

La metodología utilizada para llevar a cabo este trabajo se inicia

con la búsqueda de material bibliográfico sobre las diferentes energías alternativas, con especialidad en la energía solar. Seguidamente se indaga sobre las últimas investigaciones y creaciones en torno a diseños de dispositivos fotovoltaicos, captación directa del calor solar y su transformación.

Así mismo, la más reciente información publicada en revistas e información disponible en la WEB, en las universidades del país y del exterior donde existan grupos especializados de investigación en esta área, con el fin de capacitar a investigadores y estudiantes en la construcción y búsqueda de mejores instalaciones que ofrezcan mayor rendimiento energético.

Un aliciente importante en este proceso es la inscripción de estudiantes del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, de la Universidad Surcolombiana, para elaborar sus trabajos de grado y otras actividades de carácter investigativo en esta área.

3.RESULTADOS

Concluyendo los estudios sobre la teoría de radiación de cuerpo negro y los fenómenos del efecto fotoeléctrico, los integrantes del grupo de investigación elaboraron diversos modelos que satisficieron las expectativas propuestas de los siguientes mecanismos:

Microturbina eólica por efecto chimenea: en la que se utilizó básicamente el Principio de Bernoulli, con el fin de obtener un flujo rápido de aire caliente en la constricción, que presenta el tubo y donde se ubica firmemente la pequeña microturbina.

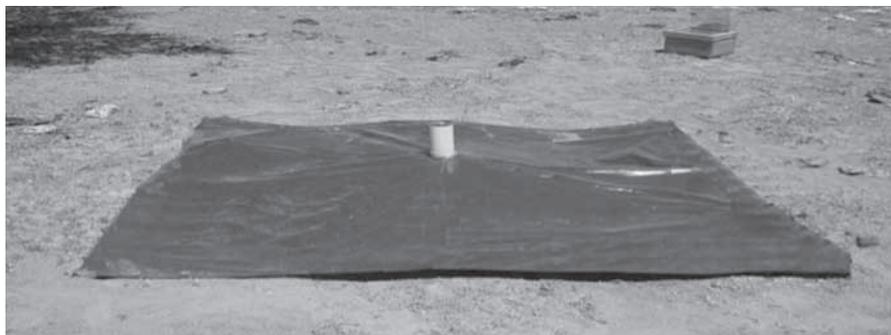


Figura 1. Microturbina eólica por efecto chimenea.

Estufa solar:

- a. Por el método normal.
- b. Por concentración parabólica

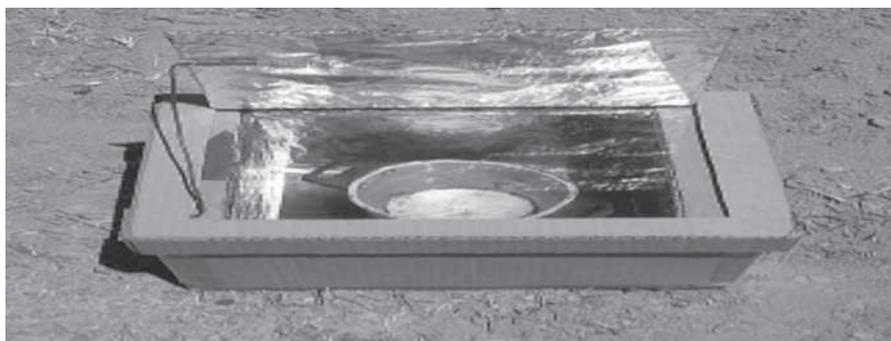


Figura 2. Estufa solar

Utilizando una caja de cartón, pintada de negro en su interior y forrada con papel aluminio con el fin de representar el efecto de “cuerpo negro” (Método Normal).



Figura 3. Estufa solar

Aprovechando la óptica de concentración de rayos solares, por una serie de cortes hechos en cartón y forrados con papel aluminio. Los rayos son dirigidos al recipiente de aluminio para hervir agua.

Auto solar

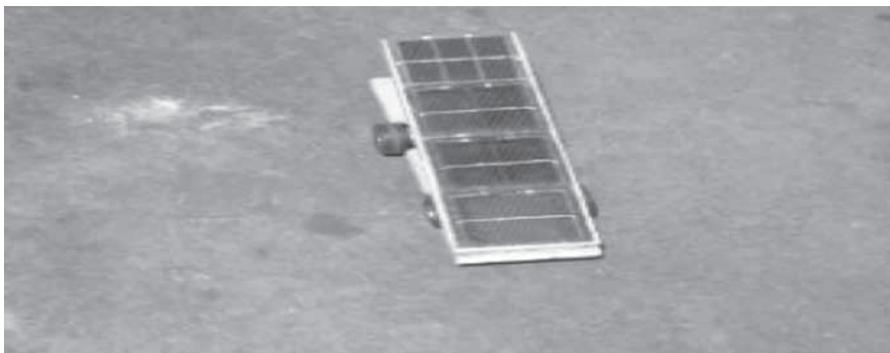


Figura 4. Auto solar

Se emplearon celdas solares convencionales, de voltajes variables que conectados en serie, produjeron una fuerza electromotriz (fem) de 12 voltios con el fin de operar el pequeño motor eléctrico como aplicación de las leyes de inducción electromagnética.

Colector solar de placa plana

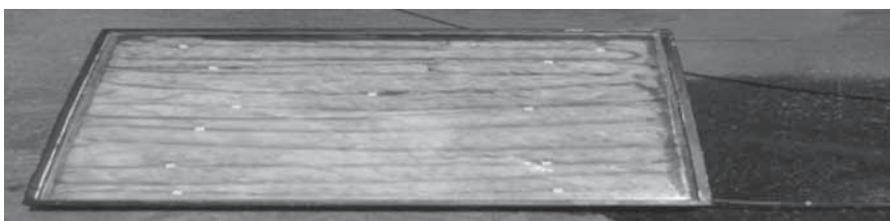


Figura 5. La tubería de cobre, en espiral

Sirve como absorbente de la radiación solar, para calentar el agua que fluye por la tubería. Aquí, se utiliza también el fenómeno de “cuerpo negro”.

4. CONCLUSIONES

- Estos modelos representativos demuestran como la energía proveniente del sol puede obtenerse sin grandes costos.
- No existe restricción en cuanto a la conversión de energía solar, que de manera natural puede resolver en gran medida el problema energético dependiente de los hidrocarburos.
- Se ha rezagado el desarrollo tecnológico y por tanto, la viabilidad económica de otras alternativas energéticas.
- La energía solar, eólica y demás son las que deben ser explotadas, ya que son energías renovables; por lo tanto son gratuitas, inagotables y algo muy importante: no contaminan el medio ambiente, no ocasionan lluvia ácida, efecto smog, ni efecto invernadero.

BIBLIOGRAFÍA

- APROTEC. **Tecnología Apropriada, Energías Alternativas**. Recuperado en Junio-Julio 2010, de <http://www.aprotec.com.co/pages/>.
- Ausbury, J., & Mueller, R., (February 1977). **Solar Energy and Electric Utilities: Should They Be Interfaced?** Science 4: Vol. 195. no. 4277, pp. 445 – 450. Argonne National Laboratory, Argonne, Illinois 60439.
- Centro de Estudios de Energía Solar, CENSOLAR, Curso de Proyectista Instalador de Energía Solar (Fototérmica y Fotovoltaica). Diciembre 2010.
- Congreso de Colombia, Ley 697 de 2001, 3 de octubre de 2001. Publicado en el DIARIO OFICIAL No. 44573, “mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones”. Consta de 11 artículos.

- Ezra, E., (February 1975). **Technology Utilization: Incentives and Solar Energy**, Science 28: Vol. 187. no. 4178, pp. 707 – 713.
- Fernández, J., (2008). **Compendio de Energía Solar: fotovoltaica, térmica y termoeléctrica**. Madrid: AMD-Ediciones.
- García, G., (2008). **Energías del Siglo XXI. De las energías fósiles a las alternativas**. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- Núñez, Manuel, 4º, 4ta Planta, 36203, Vigo. <http://www.biodisol.com/energia-solar/global-energy>. Biodisol.com. Julio 28/2008.
- Valcárcel, J., et al., (2002). **Recursos Energéticos en el Departamento del Huila**. Neiva: Editorial Universidad Surcolombiana.
- Wolf, M., (April 1974). **Solar Energy Utilization by Physical Methods**, Science 19: Vol. 184. no. 4134, pp. 382 – 386.

WEBGRAFÍA

- http://www.lareserva.com/home/lluvia_acida. Enviado por LaReserva el 26/10/2007.
- <http://www.solarenergy.org/> Solar Energy International.