

## **Diseño y construcción de un calefón solar para su instalación en zonas rurales.**

*Sogari, Noemi; Ganduglia, Angel Gabriel; Benítez Alonso, Rolando Leonel; Ricciardi, Eduardo José*  
Grupo de Investigación de Energías Sustentables y del Medio Ambiente (GIESMA). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) [noemisogari@gmail.com](mailto:noemisogari@gmail.com)

De un tiempo a esta parte, las fuentes de energías renovables se han convertido en alternativas, de bajo costo, para el desarrollo de aplicaciones que favorecen el cuidado del medio ambiente y la economía local. La construcción de calefones solares con materiales de bajo costo ha permitido poner al alcance de diversas familias, que no pueden contar con suministros de gas o energía eléctrica, el aprovechamiento de la energía solar para el calentamiento de agua en zonas rurales. El crecimiento de la utilización de estos dispositivos ha hecho imperativa la innovación tecnológica de los mismos para mejorar su rendimiento. El estudio de sus características permite mejorar aspectos constructivos para obtener una mayor eficiencia de funcionamiento y construir equipos de mejor calidad. El funcionamiento del calefón solar se basa en el aprovechamiento de la energía calórica proveniente de la radiación infrarroja. Los colectores funcionan principalmente en base al espectro visible e infrarrojo del espectro solar<sup>2</sup>. El GIESMA construyó un colector solar que se compone básicamente de: una caja o marco con aislamiento, una cubierta de policarbonato que es la ventana por donde ingresa la radiación solar, una placa metálica absorbidora y una red de cañerías de color oscuro. La radiación solar es absorbida por la placa que está construida de un material que transfiere rápidamente el calor a un fluido que circula a través de tubos. El agua fría ingresa a la red de cañerías del colector desde el tanque, por acción de la gravedad, se calienta mediante los absorbedores y reingresa al tanque con una temperatura más alta. Este proceso se lleva a cabo de manera continua y es denominado efecto termosifón. La caja, debidamente aislada, debe estar orientada en forma perpendicular a los rayos del sol. El agua calentada por el colector se acumula en un tanque independiente debidamente aislado para evitar que el agua se enfríe durante la noche<sup>1</sup>. Los materiales utilizados en la construcción del calefón fueron adquiridos en ferreterías locales, muchos de ellos fueron reciclados para el abaratamiento de los costos, considerando que los precios de calefones industriales son de un costo mucho más elevado en comparación a los construidos en este proyecto. El colector solar se conectó a un tanque de agua de 150 litros. El incremento de temperatura varió entre 25 y 30 °C para días soleados respecto de temperaturas ambientales del orden de 10 °C. Es decir que el agua que sale del tanque alcanza la temperatura de confort térmico. Sin embargo si esto no fuera posible, como ocurren los días nublados, el tanque consta de una resistencia térmica que funciona con energía eléctrica. La velocidad de adopción de la tecnología propuesta por parte de los usuarios en general y los productores en particular, depende de muchos factores. Por ello es necesario implicarlos en la construcción e instalación de los calefones en este caso para que se sientan parte del proyecto de investigación y el de extensión. Además es necesario acompañarlos durante el proceso de apropiación, para ello se construyó un sistema adquisidor de datos controlado a distancia. Este adquisidor permite controlar el funcionamiento de cada calefón desde la facultad. El diseño y la construcción del dispositivo de adquisición de datos se llevaron a cabo en torno a una plataforma Arduino, que ofrece gran capacidad de procesamiento y un buen número de periféricos de entrada y salida a un buen precio, además de una programación sencilla y de fácil adquisición en el mercado. Para el registro de las variables temperatura, caudal, intensidad de la radiación de utilizan distintos tipos de sensores. Los datos registrados se almacenan en una tarjeta de memoria Micro-SD. Esto permite tener una base de datos de todas las mediciones que se lleven a cabo en diferentes fechas y en distintas horas del día otorgándole gran flexibilidad al sistema, ya que se puede retirar la tarjeta de memoria para llevarla a una computadora y trabajar con los datos obtenidos o intercambiarla por otra. El sistema cuenta con un módulo de wifi que se encarga de transmitir los datos obtenidos, mediante una conexión de internet a una estación central de monitoreo. Se prevé además el desarrollo, mediante el software Matlab, de una interfaz gráfica. A los efectos de aumentar el rendimiento del funcionamiento del sistema, se está trabajando en el acople de un seguidor solar a la estructura que soporta el colector solar. El seguidor solar mantendrá la superficie colectora siempre en posición tal que incida la mayor cantidad de radiación directa es decir la radiación incidirá perpendicularmente a la superficie del colector. Anexar un seguidor solar al colector incrementará su rendimiento en un 40%.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Duffie, J. A.; Beckman, W. A.; Solar Engineering of Thermal Processes; 4ta edición; John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey (EEUU); ISBN 978-1-118-43348-5; pp. 479-499; 2013.
2. Placco, C.; Saravia, L.; Cadena, C. En: Colectores solares para agua caliente. Instituto de Investigaciones en Energía No Convencional (INENCO). Universidad Nacional de Salta (UNSa). Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Salta. Año 2008.