

Prototipo de un colector solar de placas planas

Arquimedes Haro-Velastegui¹, Yolanda Llosas-Albuera², Raúl Ulises Sánchez-Moscoso¹, German Zavala-Sánchez¹ y Rodolfo Haber-Guerra³

¹ Universidad Nacional de Chimborazo (Ecuador)

² Universidad de Oriente (Cuba)

³ Centro de Automática y Robótica (UPM-CSIC)

DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/7766>

En este trabajo se ha llevado a cabo la modelización de un colector solar de placas planas fijo, bajo condiciones físicas y meteorológicas típicas del altiplano Ecuatoriano, en la ciudad de Riobamba, con posición geográfica 1° 58' 58 "S de latitud y 78° 39' 33 "O de longitud y 2750 m de altura respecto al nivel del mar, en el callejón Interandino de la Serranía Ecuatoriana. El diseño del colector solar se basa en ecuaciones de transferencia de calor y balances de energía, que se ajustan a las condiciones particulares de la zona, las cuales permiten simular el comportamiento del aire dentro del colector. Se ejecuta el cálculo teórico de la temperatura de salida y eficiencia del colector solar mediante un programa desarrollado en Matlab 2010, cuyos resultados se ajustan y verifican con un prototipo construido con este fin, en el cual se han ubicado sensores que permiten controlar básicamente la temperatura, humedad y velocidad del aire.

Se ha observado claramente, que las condiciones particulares de la zona, varían las condiciones dinámicas del sistema, dado que tanto la eficiencia como la temperatura de salida del colector presenta diferencias, notándose un mayor gradiente de temperatura para las condiciones estudiadas [2], sin embargo una eficiencia menor, en comparación de los resultados que se obtienen en condiciones normales a nivel del mar [3].

Otro de los factores que influyen en el secado es la temperatura relativamente baja a esa altura respecto al nivel del mar, por efectos de la altura, que sin embargo podría compensarse con la alta intensidad de la radiación en ese nivel y posición. Sin embargo se requiere una mayor área en el colector, para compensar esta disminución, dado que la misma es un factor importante en el proceso de secado.

Para verificar el funcionamiento del modelo se construye un prototipo (Fig. 1) con sensores de temperatura, humedad y flujo de aire en el colector, con resultados que son bastante satisfactorios (Fig.2).

Para obtener estos resultados en primera instancia se realiza un estudio de las condiciones meteorológicas, que sin duda alguna influyen en el proceso de secado y que deben tenerse en cuenta, favoreciendo la posición geográfica de la zona dada la regularidad de las variables meteorológicas a lo largo del año.

Resalta que la presión y la temperatura ambiente en la ciudad de Riobamba son las más influyentes en el sistema, dado que afectan la densidad del aire considerablemente respecto a condiciones normales a nivel del mar, las mismas que son necesarias tener en cuenta en la configuración geométrica del colector solar.

Al desarrollar este trabajo se ha dado un paso importante al futuro uso de la energía solar, en la zona de estudio, que tiene un importante potencial, que podrá ser usado en forma óptima, aprovechando sus recurso y conocimientos ancestrales en diferentes campos de la agricultura y medicina, además, es la base de otras aplicaciones solares que aprovechan estas condiciones.



Fig. 1: Prototipo de colector solar

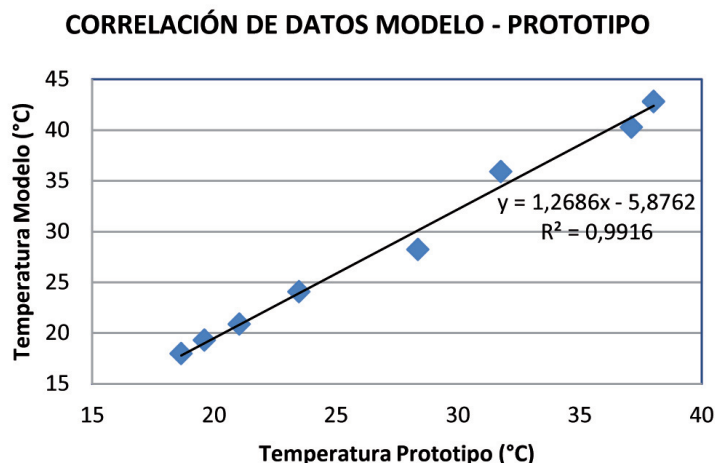


Fig. 2: Correlación de datos de temperatura medidos en el prototipo y calculadas en el modelo diseñado

En este sentido, a partir de estos resultados se ha realizado el cálculo teórico de la eficiencia del colector solar, lo cual permitirá determinar, las condiciones óptimas de las dimensiones para el colector (largo, ancho y alto), de acuerdo a las condiciones físicas y meteorológicas de la zona y el tipo de uso que se le va a dar, productos y cantidad a secar. Se establece que el diseño del colector es fundamental, en el proceso de secado de productos agrícolas indirecto, ya que es el que colecta la energía.

REFERENCIA

HARO, Arquimedes, SANCHEZ-MOSCOSO, Raul Ulyses, ZAVALA, German et al. MODELING OF A FLAT PLATE SOLAR COLLECTOR IN THE HIGHLANDS OF ECUADOR. DYNA Energía y Sostenibilidad, Enero 2015, vol. 4, no. 1, p.1-16. DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/ES7287>