

# COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE TUBOS DE COBRE Y CPVC EN COLECTORES DE PLACA PLANA, CON CIRCULACIÓN NATURAL.

*Montesinos Montalvo L. A., Maldonado Arellano A. L., Feria Hernández E. A., de La Torre Gómez Tagle M.E., Rogel Ramírez A. Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza – U.N.A.M. Batalla 5 de Mayo S/N, Esq. Fuerte de Loreto, Col. Ejército de Oriente, C. P.: 09230, México, D. F. Teléfono: (55) 56230731 FAX: (55) 57736331. [isalex\\_25@yahoo.com](mailto:isalex_25@yahoo.com)*

## Introducción.

Los colectores solares de placa plana termosifónicos son utilizados ampliamente para la captación de energía térmica solar de baja temperatura. Sin embargo, los costos crecientes de sus componentes metálicos conducen la investigación hacia sustitutos más baratos, de estos elementos. Los polímeros como el CPVC (policloruro de vinilo clorado) son materiales de bajo costo y tienen gran potencial para ser utilizados en la producción no solo de calentadores de agua comunes sino en instalaciones modulares de gran tamaño (Tsilingiris, 2000). La idea central de este trabajo es la sustitución de algunos componentes de los colectores solares de placa plana para hacerlos más ligeros, más baratos y accesibles para una mayor fracción de la población nacional.

## Metodología.

Se construyeron: un captador solar con tubos de cobre y un calentador solar con tubos de CPVC, para estudiar el comportamiento térmico de ambos sistemas a régimen permanente. Ambos dispositivos tienen una superficie absorbadora de  $0.3 \text{ m}^2$  y un tanque para el almacenamiento de agua caliente de  $0.03 \text{ m}^3$ . Los tubos de ambos colectores fueron recubiertos con una formulación de biomasa vegetal devolatilizada y un adhesivo natural. Se obtuvieron los perfiles de temperatura de: placa absorbadora, agua a la entrada y salida del colector, del medio ambiente y en el termotanque; así como la eficiencia térmica global experimental.

## Resultados y discusión.

Los datos experimentales promedio de un día, comenzando a las 10:00, muestran que la temperatura de la placa absorbadora es mayor para el colector con tubos de CPVC, de los 80 a los 360 minutos, desde 5 hasta  $12^\circ\text{K}$ . En el minuto 300 (las 15:00 horas) se alcanza la mayor diferencia entre las temperaturas de la placa absorbadora con tubos de CPVC que es de  $106^\circ\text{C}$  y el absorbador con tubos de cobre que es de  $94^\circ\text{C}$ . Por otro lado, se observó que los tubos de cobre son más dependientes de la irradiancia solar instantánea.

El incremento en la temperatura del termotanque es mayor para el calentador de tubos de cobre, durante las primeras horas del día, aunque la carga térmica removida por el fluido de trabajo es casi la misma. Después de los 150 minutos de tiempo acumulado, los perfiles de temperatura son muy similares para ambos sistemas térmicos solares. También, se observó que alrededor de los 450 minutos, la diferencia entre estos perfiles es mínima y llegan a ser muy similares, que es lo que realmente interesa, puesto que el calor útil removido por el fluido portador es prácticamente el mismo.

## Conclusiones.

Los resultados muestran que empleando materiales absorbentes de radiación solar, desarrollados a partir de biomasa vegetal devolatilizada y un adhesivo natural y utilizando tubos de CPVC en la construcción de un colector térmico solar de placa plana, es posible diseñar un sistema de calentamiento solar de agua, para uso doméstico, económicamente competitivo, con una eficiencia térmica global de 20-30% y una temperatura de 223-233 K en el tanque de almacenamiento de agua caliente.

Palabras Clave: Calentador solar con tubos de CPVC, calentador solar termosifónico.

## Bibliografía.

- 1.- P.T. Tsilingiris (2000). Applied Thermal Engineering 20: 1297-13.
- 2.-Duffie, J. A.; Beckman, W. A., 2006. Third ed., John Wiley & Sons Inc., New Jersey, USA.