

## ESTUDIO Y ANÁLISIS DE SUPERFICIES CAPTADORAS PARA COLECTORES SOLARES DESTINADOS AL CALENTAMIENTO DE AIRE PARA ACONDICIONAMIENTO DE AMBIENTES.

### *STUDY AND ANALYSIS OF SURFACES FOR SOLAR COLLECTORS INTENDED FOR AIR HEATING FOR ENVIRONMENTAL CONDITIONING*

Investigadores USAL: Novoa, Luis (luis.novoa@usal.edu.ar); Ranieri, Walter; Calvo, Néstor.  
Investigadores externos: Coronel, David; Beitía, José T.

**Palabras clave:** Energía solar; Energías renovables; Arquitectura bioclimática; Colectores solares de aire.

**Keywords:** *Solar Energy, Renewable Energy, Bioclimatic Architecture, Air Solar Collectors.*

#### **Resumen**

El empleo de la energía solar para el calentamiento de aire, considerando las características climáticas de la zona de emplazamiento de la vivienda, representa una posibilidad concreta de acondicionamiento de ambientes, si se tiene en cuenta el manejo adecuado de las variables de confort, temperatura y humedad.

Esta investigación se propuso explorar las posibilidades de ciertas superficies que integran la envolvente arquitectónica, entendida como los límites o paredes entre el espacio interior y el exterior de un edificio, ampliando su función primaria de cerramiento para convertirla en una superficie captadora de la radiación solar. Así, la propia envolvente del edificio puede colaborar en el mejoramiento de las condiciones higrotérmicas de los espacios interiores sin recurrir a la incorporación de elementos ajenos que impactan en la expresión formal proyectada originalmente.

Para ello, se realizaron ensayos sobre tres colectores solares de aire de iguales dimensiones, utilizando el mismo material como superficie captadora, en este caso chapa ondulada color negro mate, dispuesta de tres formas diferentes con el objeto de detectar posibles variaciones de rendimiento térmico a partir de su disposición.

En dos de las probetas, la superficie captadora era adyacente a la aislación posterior, y se dejó una cámara de aire por delante de 10 cm de espesor. En uno de ellos la chapa se dispuso con la ondulación en forma horizontal, y en la otra en forma vertical. En el tercer panel la superficie captadora se alojó de manera de conformar una doble cámara de aire. En los tres casos, se mantuvieron las relaciones entre la superficie de captación y las secciones de entrada y salida de cada una de ellas.

Los colectores se dispusieron sobre el plano vertical fijados a la pared del EAB (Espacio de Arquitectura Bioclimática). Se realizaron registros diarios cada 15 minutos en las bocas de entrada y salida de cada probeta durante un año calendario completo.

Del análisis de los registros se pudo determinar que el colector en el que la chapa estaba dispuesta de forma vertical registró los valores más altos de temperatura en la boca de salida.

Los saltos térmicos registrados presentaron variaciones a lo largo del año, producto de la cantidad de horas de radiación solar que recibió cada superficie. Durante la estación fría, los colectores ensayados recibieron abundante radiación solar con un ángulo de incidencia más cercano a la perpendicular al plano, lo que se tradujo en mayores rendimientos térmicos, en contraposición a la situación que presentaron los colectores durante la estación cálida, donde la sombra arrojada por el alero del edificio, que sirvió de soporte para esta investigación, permitió disminuir las horas de radiación incidente sobre los colectores.

El colector de doble cámara obtuvo el segundo rango más alto de valores de temperatura. Los análisis de los ensayos permitieron observar que:

- La disposición de las ondulaciones propias de la superficie captadora elegida para esta investigación no incide de manera significativa en el rendimiento general de los colectores.
- El grado de complejidad constructiva que presenta el diseño del colector de doble cámara no evidenció mejoras en el rendimiento térmico con respecto del colector de cámara simple.
- En los tres casos se registraron importantes aportes de aire caliente hacia el interior del ambiente, llegando a registrarse saltos térmicos entre la entrada y la salida de aire del orden de los 23°C en promedio.

De los diseños ensayados, se infiere que la adopción durante las primeras etapas del proyecto arquitectónico y su posterior implementación de sistemas de captación solar basados en materiales de frecuente utilización en la arquitectura contemporánea para la resolución de cerramientos verticales, como lo es la chapa ondulada, resultan un aporte de consideración al mejoramiento de las condiciones higrotérmicas de los espacios interiores, contribuyendo de manera efectiva a la reducción del consumo de combustibles no renovables.

### **Abstract**

*The use of solar energy for air heating (considering the climatic characteristics of the place where the house is built) has a real potential in room air conditioning if we have in mind some variables like comfort, temperature and humidity.*

*This investigation wants to explore the technical feasibility of some surfaces of the building envelope. These are the limits or walls between the interior and the exterior of a building, going beyond the primary function of enclosure and transforming it into a collector surface of solar radiation.*

*Thus, the building enclosure can improve hygrometric parameters of interior spaces without foreign elements changing the original design.*

*In order to solve this problem, we tested 3 air solar collectors of the same size using the same materials as a collector surface. In our case it is a wavy matte black metal sheet arranged in three different positions to measure variations in thermal performance.*

*In two of them, the surface of the collector was in contact with the back insulation leaving an air thickness chamber of 10 cm. In one of them the sheet wave was arranged horizontally and the other one vertically. In the third collector the surface was arranged in such a way that a double air chamber was produced. In all cases the relationship between the collector's surface and the in and out sections were the same.*

*The collectors were in a vertical position fixed to the EAB wall (Bioclimatic Architecture Space). Daily records were registered every 15 minutes between the input and the output of every collector for a full year.*

*From the analysis of the records we reached the conclusion that the vertically arranged collector*

*had the highest temperature in the output. Thermal leap variations were registered through the year due to variations of sun radiation received by the collector's surface.*

*During the cold season, the collectors received high quantities of solar radiation with an angle of incidence close to perpendicular. This produced a higher thermal performance in opposition to the situation during the warm season where the shadow of the building's eaves made solar radiation hours less efficient.*

*The double air chamber collector got the second temperature value records.*

*From the analysis of the records we reached the following conclusions:*

- The sheet wave orientation of the collectors in the investigation has little influence in the thermal performance.*
- Despite the building complexity of the double air chamber collector, it did not show an increase in the thermal performance against a simple air chamber collector.*
- In all three cases, an important hot air flow to the interior of the building was recorded to the point of getting an average thermal leap between input and output of 23C.*

*From these experiments we can say that the use of solar collectors based on vertical enclosures of wavy sheets during the first stages of architectural design and its later implementation prove to be very important to enhance hygrometric conditions of interior spaces. Therefore, it contributes to reducing the consumption of non-renewable fuels.*