

## INTEGRACIÓN ARQUITECTÓNICA DE UNA INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA AGUA CALIENTE SANITARIA Y CALEFACCIÓN EN UNA VIVIENDA

G. Fernández<sup>1</sup>, F. Garreta<sup>2</sup>  
gf Ingeniería Solar  
Zapiola 94 (B1876BCB), Bernal, Buenos Aires.  
Tel./Fax: (54-11) 4259-2855 E-Mail: gfingenieriasolar@yahoo.com.ar  
Sitio web: www.gfingenieria.com.ar

### RESUMEN

Durante los primeros meses de este año comenzó a proyectarse y a ejecutarse un sistema solar integrado a la cubierta de una vivienda, en un club de campo de la zona Sur del Gran Buenos Aires. La instalación debía suministrar agua caliente sanitaria y calefacción para lograr un ahorro energético significativo, en un razonable tiempo de amortización. Se puso énfasis en la reducción del impacto visual negativo, a partir de un cuidadoso estudio del trazado de cañerías, y del diseño y fijación de la estructura de soporte de los captadores. Se utilizó tecnología de diferentes orígenes, brasileña para los colectores, nacional para el tanque, y europea para el sistema de control, válvulas y bomba recirculadora. La experiencia fue positiva dado que el trabajo reunió características únicas, tanto por el diseño del sistema como por la ejecución, que se realizó paralelamente a la construcción del edificio.

**Palabras clave:** Energía solar térmica, integración arquitectónica.

### INTRODUCCION

Las instalaciones solares de agua caliente sanitaria son sistemas sencillos y de funcionamiento seguro. Este tipo de sistemas, que podría colocarse de forma agregada o integrada al edificio, ofrece diferentes resultados si se trabaja sobre un proyecto de obra nueva o en un edificio existente. En el último caso, la implementación de la instalación demandará un estudio más cuidadoso para evaluar si están dadas las condiciones necesarias para alcanzar el objetivo deseado. Históricamente, las instalaciones solares han tenido fama de ser poco agradables a la vista, más aún si intentábamos imaginarlas con tecnología de hace diez años. Problemas de orientación e inclinación de los captadores, posible proyección de sombras, etc., son hasta el día de hoy importantes limitaciones al diseño. Este fue uno de los motivos más influyentes para que durante muchos años la producción de energía solar térmica con colectores planos encuentre serios problemas en la aceptación masiva.

Los costos de estos sistemas no son muy competitivos frente al gas natural, pero en circunstancias particulares, y cuando el combustible no es distribuido por redes de infraestructura, el sol puede ser un excelente opción para ahorrar energía y dinero. Según datos de estadísticas propias, obtenidos de un número significativo de estudios realizados para evaluar la posibilidad de utilizar energía solar en edificios en la zona de Buenos Aires, la demanda de energía calórica para confort promedio anual en una vivienda de buena construcción puede dividirse aproximadamente en un 35-40% para agua caliente sanitaria y un 60-65% para calefacción. Conociendo la curva de eficiencia del colector a utilizar, calculando las pérdidas globales del sistema, y ajustando la fracción solar de la instalación para alcanzar un ahorro significativo en un tiempo de amortización razonable, la mitad del trabajo de proyecto ya estaría resuelto. Superada la etapa de cálculo, comienza la del análisis de las posibilidades de integración del sistema al edificio, el estudio y evaluación de alternativas.

### PROYECTO Y MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

A partir de una consulta técnica, comenzó a crecer la posibilidad de incorporar el uso de la energía solar térmica en un proyecto de vivienda en un club de campo en la zona Sur del Gran Buenos Aires. A pesar de haberse encarado el proyecto de la instalación solar durante la etapa final del proyecto de arquitectura, cuando se pudo visitar el lugar, la obra ya había comenzado. Allí se desarrolló la rutina para el estudio del caso, que incluye tareas básicas como relevamiento fotográfico, observación del entorno, toma de orientaciones, medición de pendientes de cubiertas, etc. Los datos obtenidos fueron conjugados con las demandas de calefacción y de agua caliente sanitaria, y cargados en una planilla de cálculo (SuperChart V6, desarrollada por los autores, basada en el método de las curvas F-Chart y memoria de cálculo de Censolar) para ensayar distintas configuraciones de sistemas. Una vez calculada la autonomía solar de las instalaciones de agua caliente sanitaria y de calefacción, el costo de la instalación y la cantidad de combustible que estaría reemplazando, se determinó el período de amortización de la instalación solar. Luego de algunos ajustes, el tiempo de amortización se fijó en 5,3 años.

<sup>1</sup> Ing. Gustavo Fernandez, Titular de " gf Ingeniería Solar"

<sup>2</sup> Arq. Fabián Garreta, Investigador CIHE-FADU-UBA

El proyecto pudo modificarse durante la ejecución de la obra sin mayores costos, ajustando la orientación del volumen que contendría los captadores en aproximadamente 20° para apuntar directamente al Norte. La inclinación de las cubiertas no podían ser alteradas y se trabajó con una inclinación de 30° con respecto a la horizontal, aproximadamente 18/20° menos de lo deseado. El sistema completo está compuesto por 15 m<sup>2</sup> de colectores que, sólo por razones de disponibilidad de superficies adecuadas, debieron ser distribuidos seis en un sector, y nueve en otro. La instalación cuenta, además, con un tanque de 750 lts., dos vasos de expansión, dos bombas recirculadora, y controlador termostático diferencial con sondas y sensores para su funcionamiento. La estructura de sostén, vinculada a la estructura del techo, fue diseñada de tal forma que los colectores la ocultan casi por completo. El tanque de acumulación, colocado en una reducida sala de máquinas fue proyectado convenientemente para satisfacer las distintas. La calefacción de la vivienda fue resuelta con piso radiante de 0.08 m de espesor, a partir del cálculo de balance térmico de la Norma IRAM 11604 y las características del tubo radiante que la empresa constructora decidió utilizar. Para mayor ahorro y control de la emisión de calor desde el piso se instaló un crono termostato programable. En verano, la excesiva producción de calor será controlada mediante la desviación manual del circuito de calefacción a uno de climatización de la futura piscina. Este recurso técnico permitirá mantener la temperatura necesaria para agua caliente sanitaria, evitando los perjuicios del sobrecalentamiento.



Figura 1: Presentación de los colectores durante el montaje



Figura 2: Vista NE de parte de los colectores instalados



Figura 3: Vista NO de la instalación completa, con los 15m<sup>2</sup> orientados al Norte con una inclinación de 30°

## CONCLUSIONES

El tipo de colector utilizado ofreció amplias ventajas en cuanto a su aspecto y proporciones, además de un buen rendimiento térmico, lo que facilitó su incorporación a un edificio donde la arquitectura tiene alto protagonismo. La colocación de los captadores en la cubierta, no sólo logró cierta mimetización con las tejas negras sino que mejoró sensiblemente la imagen exterior de la vivienda. Aunque la obra no está concluida aún, podemos asegurar que existió una fuerte articulación de temas, gremios y tareas durante el proyecto de la instalación solar, que se evidenciaron y potenciaron durante el montaje. Notamos que el diseño y la precisión en la integración arquitectónica de la instalación, no es de menor importancia ni complejidad que el desarrollo de la ingeniería misma del sistema. Haber podido ajustar la demanda de calefacción, a partir de estudios sobre el comportamiento bioclimáticos del edificio y su envolvente, a valores que justifiquen la incorporación de un sistema solar activo con múltiples prestaciones, permitió lograr ahorros de energía del orden del 85% promedio anual para agua de consumo, y 35% de la demanda de energía para calefacción, en el marco de una respuesta arquitectónica acorde con las exigencias energéticas y visuales planteadas.

## AGRADECIMIENTOS

A Ianni Stefanides, propietario de la vivienda.

## REFERENCIAS

- Garreta F., Evans J. M., de Schiller S., (2000), "Instalaciones solares para agua caliente sanitaria. Diseño, montaje, aprendizaje y experiencia". Actas ASADES 2000, 03-55/58. San Miguel de Tucumán, Tucumán.
- Fernández G., Garreta F., (2002), "Integración de una instalación solar de agua caliente sanitaria en una vivienda de campo". Actas de ASADES 2002, 03-7/8. Buenos Aires.
- de Schiller S. y Evans M., (1994), Diseño Bioambiental y Arquitectura Solar, Eudeba, Buenos Aires.
- Sistemas de aprovechamiento térmico II (Censolar)
- Norma IRAM 11604 – Acondicionamiento térmico de edificios

## ABSTRACT

During the first months of the current year, it began the design and construction of solar device/system integrated to the roof of a house, in a Farm Club placed in the southern area of Great Buenos Aires. The facility should provide hot water and heating to obtain a significant energy saving, in a reasonable pay-out period. The reduction of a negative visual impact was prioritized, due to a careful study of the pipeline layout, and the design of the panels structure anchorage. The project included different sources of technology: brazilian for the collector, argentinian for boiler, and european for control system, valves and circulating pumps. The experience was positive as the job included unique characteristics, not only due to the system design but for the construction, which was performed at the same time of the house building.

**Keywords:** Termic solar energy, integrated buildings.