

Energía Solar y Turismo Rural

**FALK SOLAR
LA PAZ - BOLIVIA**

Por: Dra. María – Elena Ferrel y Dipl.-phys. Reinhard Mayer Falk

Octubre de 2009

1. Introducción.

Generalmente en el área rural de Bolivia, los campamentos y albergues turísticos se encuentran en lugares remotos, donde el acceso al suministro de energía eléctrica de la red pública es dificultoso y en algunos casos inexistentes. No se cuenta en algunos casos con un suministro asegurado de GLP. Las aplicaciones de energía solar se constituyen en una alternativa económica y práctica para la solución de estos problemas.

2. ¿Qué es arquitectura o climatización solar?

Muchas veces las viviendas construidas en la parte occidental de Bolivia son muy frías o por el contrario, las construidas en el trópico demasiado calientes. Por lo general se ve la manera de atemperarlas con estufas eléctricas ó a gas las primeras y ventiladores o aire acondicionado, las segundas originando elevados costos en el consumo de energía eléctrica e instalación de las mismas.

Las zonas frías de Bolivia (Altiplano) tienen una oferta abundante de energía solar. Dejar entrar los rayos del sol al interior de las viviendas, almacenar su energía y realizar un buen aislamiento térmico de las mismas, es la clave para el calentamiento solar.

Para las zonas calientes de Bolivia se utiliza una estrategia diferente. Conociendo la trayectoria del sol se puede reducir la carga térmica de la casa, orientando las ventanas y galerías adecuadamente. Otra medida adicional para reducir el flujo de calor hacia el interior de la vivienda consiste en aislar y ventilar el entretecho.

2.1 ¿Como funciona el calentamiento solar?

Para el calentamiento solar, se tiene que captar la radiación y convertirla en calor. Para este fin hay diferentes métodos, entre los más sencillos se mencionan:

- La orientación adecuada de las ventanas hacia el sol.
- Tragaluces bien diseñados en el techo.
- Invernaderos acoplados a la casa.

Para mantener el calor durante la noche, dos procedimientos adicionales son importantes:

- Almacenamiento del calor generado durante el día.
- Aislamiento térmico de la vivienda.

Una casa con estructuras masivas es capaz de almacenar el calor del día para liberarlo lentamente durante noches frías. Pero, esta energía se pierde si no se aplican tecnologías de aislamiento térmico para paredes, pisos y techos de las viviendas.



Fotografías 1 y 2: Ejemplos de sistemas de arquitectura solar en la ciudad de La Paz.
Fuente: FALK SOLAR

2.2 ¿Como funciona el enfriamiento?

Los pasillos o galerías impiden el ingreso de radiación solar al interior de la casa, proyectando los mismos, sombra hacia las ventanas. La dirección en que se oriente la casa ayuda también a reducir el calentamiento de las estructuras externas. La ventilación y aislamiento térmico del entretecho reducen significativamente el flujo de calor hacia el interior de la casa.

2.3 ¿Cuales son las ventajas?

Un sistema de calentamiento solar mejora el confort en la vivienda. Además el ingreso de luz de la radiación solar cambia la percepción misma del ambiente.

Utilizando la técnicas anteriormente mencionadas, con los sistemas de enfriamiento también se puede reducir el tamaño de los sistemas de aire acondicionado y reducir además costos de energía eléctrica.

Ambos sistemas, climatización e enfriamiento solar reducen o hacen desaparecer los costos energéticos para calentar o enfriar una vivienda, apoyando de esta manera a la economía de las empresas

2.4 ¿Cuáles son los resultados?

Arquitectura solar en zonas altiplánicas de Bolivia

Durante el día se pueden lograr temperaturas que oscilan, entre 18 y 22 °C. En las noches las temperaturas pueden bajar hasta los 14 °C en meses de invierno, en meses de verano se obtienen temperaturas algo mas elevadas.

Es también posible mantener temperaturas con menor fluctuación entre el día y la noche, para ello se puede utilizar aislamiento térmico, para tener por ejemplo temperaturas constantes de alrededor de 18 °C.

Enfriamiento.

Es posible de acuerdo a necesidades del cliente, mantener temperaturas constantes de día y de noche, es el caso de un galpón para cultivo de champiñones donde se logró tener temperaturas de alrededor de 16 °C

3. ¿Qué es un calefón solar?

El calefón solar es un sistema que permite el calentamiento del agua utilizando energía solar.

1. Calefón tipo colector-tanque integrado – Calefón solar compacto.

Los componentes para captar la radiación solar y convertirla en calor y el tanque de agua forman una sola unidad. Una capa transparente especial de plástico rígido retiene el calor producido.

El equipo es fácil de instalar y no presenta problemas de transporte por sus dimensiones reducidas. La tecnología es sencilla, no existe peligro de daño del equipo por congelamiento.

Los equipos tienen capacidades de 190 litros, de ser necesarias mayores capacidades pueden conectarse entre ellos. Pueden utilizarse con o sin conexión a duchas eléctricas, calefones eléctricos o a gas ya instalados.

Los sistemas son aptos para cabañas, hospedajes, hoteles, postas de salud, hospitales y centros comunales en el campo. También estos sistemas se pueden instalar en zonas urbanas.



Fotografías 3 y 4: Izquierda: Calefón solar compacto. Derecha: Instalación de un calefón solar con colectores planos y tanque de agua caliente separado.

Fuente: FALK SOLAR

2. Calefón solar con colectores planos y tanque separado

Esta tecnología separa las unidades de captación de energía solar y el almacenaje de agua caliente. Uno o dos colectores planos reciben la radiación solar y la convierten en calor. Hay sistemas de 200 litros y más capacidad. No se necesitan bombas para hacer circular el agua entre colectores y tanque de almacenamiento. Hay sistemas para zonas templadas y zonas frías. Estos últimos tienen un sistema de protección contra la congelación.

3.1 ¿Como funciona el calentamiento solar de agua?

Ambos sistemas convierten la radiación solar en calor. Superficies negras (tanque de agua para el primer sistema, tuberías e aletas de los colectores para el segundo sistema) absorben la radiación solar, calientan las superficies metálicas que por su lado transfieren su calor al agua a calentar. Las superficies transparentes dejan pasar la radiación solar, pero reducen el flujo de calor hacia fuera.

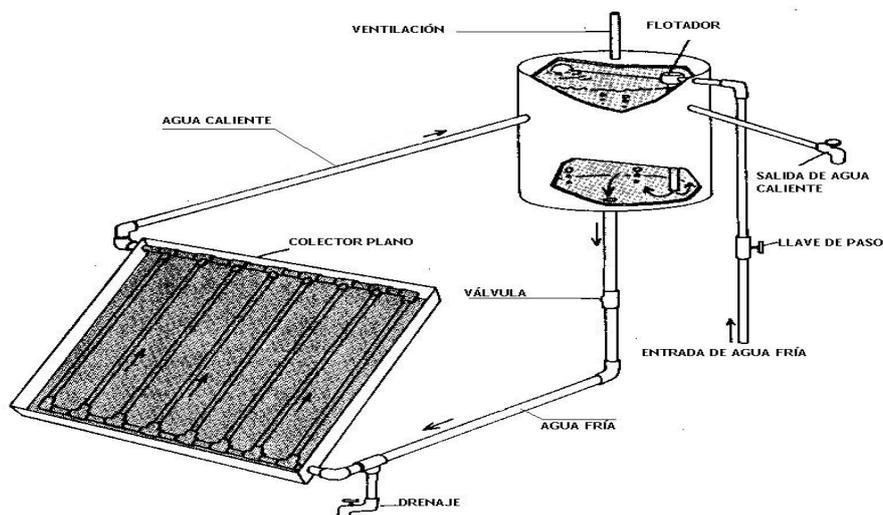


Figura 1: Esquema de un calefón solar con colector plano y tanque de agua separado. El agua dentro del colector plano se calienta y por su menor densidad sube automáticamente hacia el tanque de almacenamiento de agua caliente. No se necesita ninguna bomba de agua para este sistema.

Fuente: Anderson, 1976

3.2 ¿Cuales son las ventajas?

Con estos sistemas se reduce el consumo de energía eléctrica. Esto es importante donde este tipo de energía es muy costoso: lugares como Rurrenabaque en el Beni donde se genera la energía eléctrica mediante generadores (diesel).

Se puede calentar agua en lugares remotos donde no hay acceso a las diferentes fuentes energéticas (GLP, energía eléctrica).

En el caso de los calefones solares compactos, estos equipos son fáciles de instalar y transportar. Son más económicos que los equipos importados.

3.3 ¿Cuáles son los resultados?

La instalación de calefones solares combinando el uso con ducha eléctrica o con GLP reduce montos de factura de luz y número de garrafas compradas por mes.

3.4 ¿Qué es el calentamiento solar de piscinas?

El sistema de calentamiento solar de piscinas calienta el agua de una piscina mediante energía solar.

3.5 ¿Como funciona el sistema de calentamiento solar de piscinas?

Consiste de un sistema de tubería de plástico. Esta instalación solar recibe el agua desde la piscina con ayuda de una bomba de agua y lo calienta para después devolver a la piscina. Se puede instalar un sistema convencional a gas para suministrar energía suplementaria en condiciones de tiempos adversos para el uso de la energía solar.



Fotografía 5: La fotografía muestra un sistema calefacción solar de una piscina para calentar el agua. **Fuente de información:** Municipio de Friburgo (Alemania).

3.6 ¿Cuáles son las ventajas?

Bajan los costos de operación de los hoteles para la calefacción de sus piscinas; se ahorra gas para el calentamiento del agua de la piscina. El sistema solar da un servicio adicional al visitante especialmente en los meses de invierno.

3.7 ¿Cuáles son los resultados?

Hay temperaturas agradables para los usuarios de las piscinas siempre cuando se dimensionan bien los sistemas solares.

4 ¿Que es un panel fotovoltaico?

Es un equipo solar que convierte en forma directa la radiación solar en energía eléctrica. El elemento básico del panel solar (o fotovoltaico) es la celda solar. En este elemento se realiza la conversión fotovoltaica que consiste en la transformación directa de la radiación solar en energía eléctrica. Esta compuesto casi siempre por silicio como material básico, uno de los elementos químicos más frecuentes en la corteza terrestre. Para su fabricación es necesaria tecnología muy avanzada en semiconductores.

4.1 ¿Qué es un sistema fotovoltaico y como funciona?

Un sistema fotovoltaico es un conjunto de equipos que aprovechan la radiación solar para generar y almacenar energía eléctrica. Para este fin se utiliza uno o varios paneles solares; la energía generada se acumula en baterías. De esta manera se puede utilizar la energía eléctrica generada durante días con mucho sol en las noches o con días nublados.

La energía eléctrica del sistema fotovoltaico esta disponible como corriente continúa de 12 Voltios. Para corriente alterna de 220 Voltios se instalan inversores.

En Bolivia funcionan sistemas solares de electrificación en todas las regiones: Altiplano, Valles interandinos y las zonas tropicales.



Fotografías 6 y 7: Izquierda: Sistema de ocho paneles fotovoltaicos para la electrificación de dos edificaciones en el Altiplano de Potosí. Derecha: Sistema solar de un panel fotovoltaicos para iluminación y radiocomunicación en el Altiplano de La Paz.

Fuente: FALK SOLAR.

4.2 ¿Cuales son las ventajas?

Los sistemas fotovoltaicos suministran energía eléctrica para iluminación, computación, equipo de video y radiocomunicación. No son aptos para necesidades elevadas de energía como en el caso de calentamiento de agua.

4.3 ¿Cuáles son los resultados?

Interconectando varios paneles fotovoltaicos y trabajando con bancos de baterías, se pueden cubrir también necesidades elevadas de energía eléctrica. Mediante un sistema de varios paneles solares de 50 Vatios cada uno es posible por ejemplo electrificar completamente dos casas con sistema de computación, iluminación, equipos de video y sistema de radiocomunicación.

5. Conclusiones

Las aplicaciones de energía solar: calentamiento de agua con calefones solares, calentamiento de piscinas, climatización de ambientes (calentamiento o enfriamiento) y el suministro de energía eléctrica con paneles solares, pueden contribuir a mejorar la calidad de hospedaje y por ende la percepción de confort de los huéspedes.

Al ser la energía solar, un recurso renovable y una energía limpia se contribuye además a la protección del medio ambiente, hecho que es muy importante especialmente para el ecoturismo.

Al ser las comunidades principales beneficiarios y potenciales gestores de emprendimientos económicos en turismo rural en Bolivia, podrían las familias también beneficiarse con el acceso a esta tecnología.

Bibliografía:

Anderson, Bruce:

"The Solar Home Book - Heating, Cooling and Designing with the Sun" Cheshire Books, EE.UU., 1976.

de Cusa, Juan: "Energía Solar para Viviendas", Monografías CEAC de la construcción, España, 1989.

Halacy, Dan:

"Home Energy"

EE.UU., año (?)

Humm, Othmar (Editor):

"NiedrigEnergie und PassivHäuser"

(Casas de poco consumo de energía y de uso pasivo de energía solar) Ökobuch Verlag, Alemania, 1998.

Mayer Falk:

"Calentador Solar con Estanque integrado al Colector"

II Seminario Nacional de Energía Solar, 9 – 10 – 11 de Septiembre de 1992, La Paz, GTZ, UMSS, UMSA.

Margevicius, José; Schorgmayer, Helmut:

"La Energía Solar y su Aplicación en Calentadores Solares"

Universidad Católica Madre y Maestra, Departamento de Publicaciones, Santiago, República Dominicana, 1981.

Contacto:

Reinhard Mayer Falk

Gerente FALK SOLAR

Cel.: 730 – 43 874

Tel./Fax. 00591 – 2 – 2 41 99 13

Dra. María – Elena Ferrel

Gerente Administrativa FALK SOLAR

Cel.: 725 – 56 505

reinhard@falksolar.com

falk_solar@hotmail.com

mariaelena@falksolar.com

www.falksolar.com

La Paz – Sopocachi - c. Francisco Bedregal No. 2911