

# EXPERIENCIA TERMOSOLAR EN BOLIVIA



## PRIMER SIMPOSIO DE ENERGÍAS RENOVABLE

COCHABAMBA, NOVIEMBRE DE 2011

PABLO BAKKER

# I. Introducción



- Bolivia es y ha sido un país eminentemente minero, hoy en día el turno es el gas, mañana probablemente el Litio.

# En búsqueda de Energías y/o Tesoros.



*Hay minas de donde se saca la plata y lugares donde se refina el oro (también oro “negro”)*

*El hierro se saca de la tierra, y las piedras, al fundirse, producen el cobre.*

*El hombre ha puesto fin a las tinieblas: baja a los lugares más profundos y allí, en la oscuridad, busca piedras. (Como también carbón)*

*Balanceándose suspendidos de una soga, abren minas en lugares solitarios, en lugares solitarios donde nadie pasa, lejos de las ciudades.*

*La tierra, por encima, produce trigo, y por debajo está revuelta como por fuego.*

# En búsqueda de Energías y/o Tesoros.



*Allí se encuentran zafiros, y oro mezclado con tierra.*

*Ni los halcones ni otras aves de rapiña han visto jamás esos senderos.*

*Las fierras no pasan por ellos ni los frecuentan los leones.*

*El hombre pone la mano en el pedernal y arranca de raíz las montañas.*

*Abre túneles en los peñascos y descubre toda clase de tesoros.*

*Explora los nacimientos de los ríos y saca a la luz cosas escondidos.*

Job. 28:1-11

# En búsqueda de Energías y/o Tesoros.



- Es una comparación de la sabiduría, pudiendo, perfectamente aplicar a la Energía Renovable, ya no estar buscando en las minas bajo la tierra y/o perforando a grandes profundidades, sino la energía que tenemos a mano en abundancia, específicamente la Energía Solar.

## II. Reseña Histórica



- A medianas de la década de los años setenta se instalaron los primeros sistemas termo solares (STS), únicamente con dos colectores solares planos y su respectivo termo tanque de forma vertical de 150 litros. Incorporado un sistema auxiliar que constaba de una resistencia eléctrico con su termostato automático. La tecnología era de procedencia Israelí. Algunas urbanizaciones de las viviendas sociales de FONVI eran previstos con estos equipos por medio del Ministerio de la Vivienda. Luego cesaron las actividades de SOL BOL.

## II. Reseña Histórica



- Por iniciativa de una empresa distribuidor fue solicitado la continuación de la fabricación e instalación de los STS, para ello acudieron a la empresa Industrias SICO Ltda., quienes a principios del año 1979 iniciaron con su desarrollo y posterior fabricación e instalación. Con los colectores de mayor dimensionamiento fue posible introducir la capacidad de 200 litros como modelo estándar, y a partir de ello desarrollar los otros modelos desde 80 hasta 1000 litros. También se desarrolló el modelo con protección al congelamiento, con el termo tanque de dos circuitos y su intercambiador de calor. Paso a paso se incursionaron en el atemperado de piscinas, sean con colectores de fabricación nacional como importados.

## II. Reseña Histórica



- Posteriormente con apoyo tecnológico por parte de GTZ Alemana, con su entidad para el desarrollo en energías renovables PROPER, fueron dado los primeros pasos para el sistema de Circuito Forzado, además, cierta transferencia tecnológica de sus implementos. Además en coordinación de la empresa alemana SET se desarrolló y luego se importó algunas unidades del modelo integrado, denominado Colector Acumulador (CA 160). Que tenía la característica de tener policarbonato en forma de colmena adherido al vidrio templado. También se ha recibido apoyo por parte de Swisscontact con la participación en un curso de STS en Costa Rica. Actualmente existen unas Diez empresas dedicadas a los STS en Cochabamba y quince a nivel nacional.



# III. Las diferentes Sistemas Termo Solares.



Podemos diferenciar los siguientes sistemas;

- Termo Sifón

- ✦ Directo

- ✦ Indirecto

- Circuito Forzado

- ✦ Directo

- ✦ Indirecto

- Tanque de expansión abierto

- Tanque de expansión cerrado

# III. Las diferentes Sistemas Termo Solares.



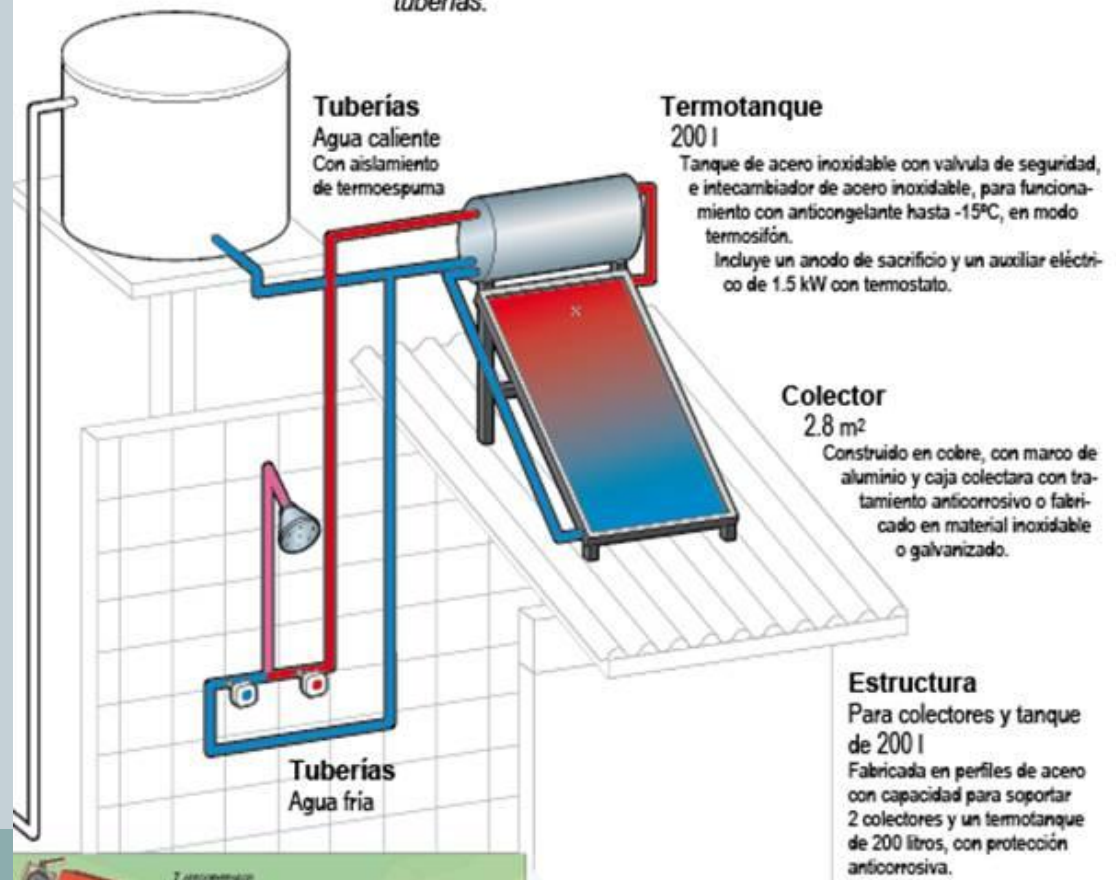
- Fueron introduciéndose nuevos modelos de STS principalmente de procedencia Asiática con tubos al vacío de elegante presentación, logrando altas temperaturas y de menor peso. Sin embargo con menos confiabilidad por contar con muchas conexiones de retenes y expuesto a fugas posteriores, aparte que generalmente trabajan con presión atmosférica.

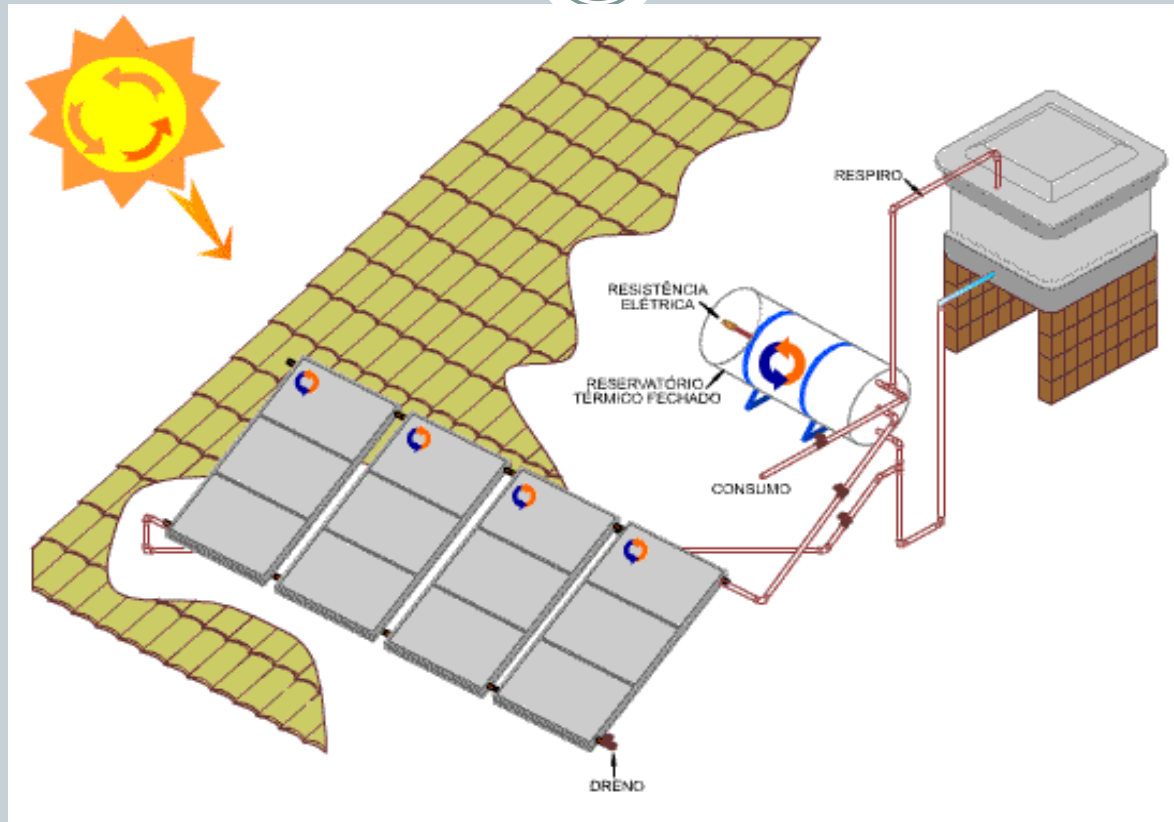
## SISTEMA TERMOSOLAR

El sistema termosolar aprovecha la radiación solar para el calentamiento de un fluido, normalmente agua. Para esto se utilizan colectores -los cuales son superficies que expuestas a la radiación solar, permiten absorber su calor y transferirlo a un fluido- y, termotanques, cuya finalidad es almacenar el agua que se calienta durante el día para que sea utilizada más tarde.

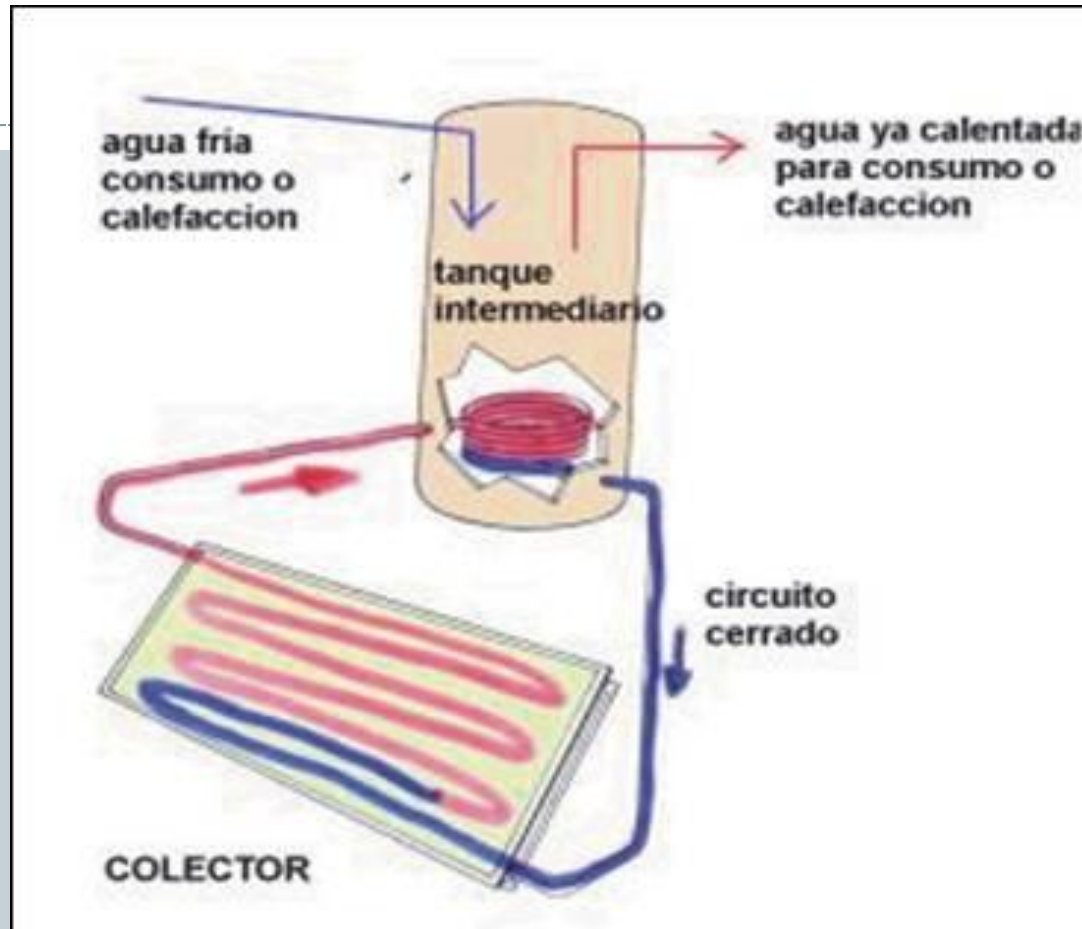
Es importante minimizar las pérdidas de calor a través del aislamiento térmico adecuado del colector, termotanque y tuberías.

El sistema de mayor aplicación es y sigue siendo el termo sifón directo, debido a la excelente radiación solar (entre 4,45 y 6,30 KWh/m<sup>2</sup> día) y las condiciones climáticas en general que se disfruta en Bolivia, especialmente Cochabamba, por su simplicidad y bajo costo.





Esquema de Instalação STS Directo Abierto con la alimentación por medio de tanque elevado.



Abajo, el Sistema Indirecto con intercambiador de calor, (presentación simplificada de dos circuitos) tipo serpentín que precisa la implementación del Circuito Forzado, bomba de circulación y demás elementos. Generalmente aplicado con protección al congelamiento.



Por cuanto los elementos de aplicación Circuito Forzado todos y cada uno es de importación, sea en forma directa o indirecta, que incrementa los costos aparte de la construcción misma. En los lugares con bajas temperaturas como en el Altiplano necesariamente tiene que ser el sistema indirecto con intercambiador de calor.

Principalmente se instala la modalidad el sistema Termo Sifón Indirecto Abierto con intercambiador envolvente, es decir, NO con serpentín, de esa manera evitar el Circuito Forzado que precisa energía eléctrica que no siempre se cuenta en el lugar, como por ejemplo en el Altiplano, y ser de mayor costo.

## IV Presente y Proyección de los STS.



- Las viviendas antiguas y hasta algunas de reciente construcción no cuentan con la doble red de agua, tanto para frío como caliente, y tradicionalmente se instalaba el famoso electro ducha, que precisa una sola red de agua, entonces frío. Paulatinamente se ha concientizado la necesidad de ambas redes, sea de aplicación solar y/o energías convencionales. Luego de unos treinta años la población en general considera en las nuevas construcciones la instalación de su calefón solar. También a nivel de gobernaciones y de municipios, ONG´S , y otras entidades existe un despertar para su implementación a escala mayor, sobre todo, viviendo ya los efectos de Cambio Climático de repercusión negativa.

## IV Presente y Proyección de los STS.

- Las empresas comprometidas con los STS están desarrollando sus propias mejoras y alternativas. Actualmente estamos ofreciendo, instalando y perfeccionando sistemas denominado DUPLEXOL y, DUPLEX HÍBRIDO solar con gas. Esto para aplicaciones donde existe demanda de grandes cantidades de agua caliente, como ser para hospitales, cuarteles, hoteles y condominios. La combinación con Gas como fuente energética auxiliar es una buena opción, debido a que no siempre se cuenta siempre con los espacios suficientes y/o el capital de inversión mayor netamente solar, aparte de la realidad que siempre existe días sin la suficiente radiación solar.



## IV Presente y Proyección de los STS.

- Con la reciente creación de la Asociación Boliviana de Energías Renovables, se aglutina no solamente las empresas dedicadas a ella, sino también organizaciones públicas, ONG's, Universidades y demás sectores involucrados en su difusión y fomento de sus aplicaciones. Queda el reto de involucrar a las Gobernaciones, Municipios y aún el mismo Gobierno de implementar los STS en proyectos de menor y mayor escala.



Animando a “ABER” de lograr los objetivos trazados,  
trabajando mancomunadamente con **fe y energía**,  
logrando *“Energía limpia por siempre”*.

Muchas gracias.