



COLECTOR SOLAR TIPO MANIFOLD

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



SUSTENTAR

COLECTOR SOLAR DE TUBO DE VACÍO



1. Energía solar térmica.

La energía solar térmica consiste en el aprovechamiento de la energía del sol en forma de ondas electromagnéticas y la conversión térmica de la misma para producir calor destinado distintas aplicaciones.

La conversión térmica se da por el “efecto invernadero”. En éste, la radiación solar atraviesa el vidrio incidiendo sobre la superficie absorbente la cual se calienta y emite radiación, reflejándose una parte y absorbiéndose otra, quedando la radiación atrapada dentro del mismo.

2. Principio de funcionamiento.

Este tipo de colectores combina y aprovecha un sistema forzado (circulación de agua con bomba) con la recirculación natural por termosifón que ocurre en los tubos de vacío. Los tubos colectores están compuestos por dos tubos de vidrio templado (borosilicato) concéntricos; el exterior es transparente y el interior tiene un recubrimiento de nitrato de aluminio que actúa como un cuerpo opaco absorbiendo el calor captado del sol.

En su fabricación al espacio entre ambos se le extrae el aire provocando un vacío, esto disminuye en más de un 95% las pérdidas de calor por convección y conducción. El agua

contenida dentro del tubo interior adquiere temperatura al estar en contacto con la superficie opaca del tubo interior que "atrapa" todo el calor.

Por el principio de termosifón el agua que se encuentra en el interior del tubo al calentarse disminuye su peso, y se desplaza hacia los sectores superiores del conjunto tanque-colector. Simultáneamente el agua más fría que ingresa al tanque interior accionada por una bomba, al tener menos temperatura es más pesada y desplaza, ocupa y arrastra el agua más caliente contenida en los colectores y tanque interior hacia fuera, emulando un proceso de calentamiento instantáneo, cuando en realidad se trata de, un volumen de agua fría que desplaza un volumen equivalente de agua a más temperatura que la que estaba previamente alojada en el colector.

3. Disposiciones generales.

¿Para qué sirve un colector solar?

El modelo termosifón comercializado por SustentAR, utiliza la radiación solar para calentar agua ahorrando gas o electricidad. El sistema puede ser usado para:

- Calentar el agua de piscina durante todo el año
- Calentar agua o fluidos industriales (no presurizados)
- Sistemas de calefacción (no presurizados)

¿Cómo se compone un colector solar?

Componentes básicos del sistema:

- Tubos de vidrio de doble boca con sistema de vacío
- Colector de agua
- Controlador
- Bomba de circulación
- Válvula de retención
- Llave esclusa.
- Válvula esférica por manómetro.

¿Puedo reemplazar un sistema de climatización o calefacción de gas por un sistema solar?

Si, generalmente el sistema de colectores solares puede reemplazar o acoplarse a los sistemas convencionales de calentamiento de agua. Si usted dispone de un termostanque o caldera, puede conectar la salida de los colectores a la entrada de su sistema convencional. De esta manera, el agua que entre a su sistema convencional, estará precalentada, evitando que éste tenga que activarse. Generalmente se recomienda ésta última opción de manera de no sobredimensionar el sistema solar elevando así su costo de inversión.

¿Qué pasa a la noche, los días nublados o de lluvia?

Por la noche el colector solar no estará calentando el agua ya que no recibe radiación solar. Asimismo, los días nublados o lluviosos su eficiencia se reducirá calentando en menor medida el agua. Para evitar la escasez ocasional de agua caliente, se puede utilizar un sistema mixto: solar-eléctrico o solar-gas.

Si hace frío ¿el sistema funciona?

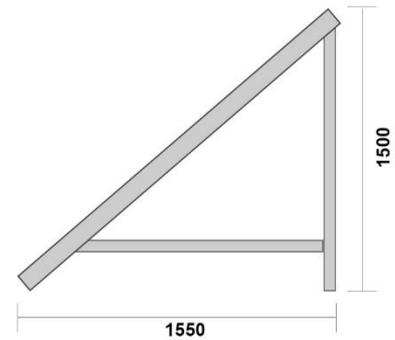
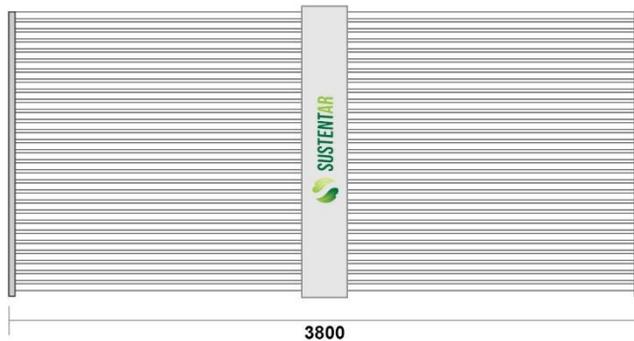
Sí, el sistema funciona aún en días fríos, soportando hasta -5°C . A temperaturas menores, el agua que circularía a través de los tubos se congela e impide el correcto funcionamiento, por lo que el agua no se calienta temperaturas menores a -5°C .

¿Cuál es la mejor forma de instalar el equipo?

El equipo funciona bajo un sistema de NO PRESIÓN, por lo que no deben colocarse bombas de presurización antes del mismo. Los equipos pueden ubicarse sobre techos o espacios abiertos para evitar obstáculos a los rayos solares y a una altura tal que garantice la presión adecuada a la salida. Debe tener una inclinación entre 30° - 45° y orientación hacia el Norte Geográfico para maximizar su eficiencia. Es muy importante que los colectores solares se encuentren en todo momento llenos de agua, de lo contrario, la energía térmica se transferiría al vacío de los tubos, lo que provocaría la rotura inmediata de los mismos debido al choque térmico ocasionado.

4. Especificaciones técnicas del colector.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Material de la estructura	Acero inoxidable
Espesor del material (mm)	1,2
Ángulo de inclinación ($^{\circ}$)	45
Colector	Manifold
Cantidad de tubos	50
Entrada/Salida	3/4"
Presión de trabajo	40 mca
Largo (m)	3,8
Ancho (m)	1,75
Profundo (m)	1,84
Peso vacío (Kg)	85
Peso lleno (Kg)	185



5. Partes del equipo.

a. Colector.

La función del colector es almacenar y direccionar la circulación de agua. Recibe el agua fría desde la red por la boca de entrada inferior y entrega el agua caliente al circuito de circulación por la boca de salida superior, ambas tienen rosca macho de 1". Posee 50 orificios donde deben colocarse los tubos de vidrio, cada uno de ellos con su correspondiente o-ring fijado. Están revestidos internamente de acero inoxidable lo que le confiere mayor resistencia corrosiva y criogénica, y posee una capa de poliuretano expandido de 3,5 cm de espesor actuando como aislante térmico para reducir considerablemente la pérdida térmica.

b. Tubos de vidrio

La función de los tubos de vidrio de vacío es captar la radiación solar y transferir esta energía térmica al fluido que circula en su interior. Se colocan en forma inclinada, siguiendo la orientación del soporte. Su extremo abierto se inserta en el orificio correspondiente del colector y su extremo cerrado se apoya en el orificio correspondiente del soporte de tubos.

c. O-ring interno.

La función del o-ring es sellar internamente el colector solar para evitar las filtraciones de agua y aire en los orificios donde se acoplan los tubos de vidrio. Son fabricados de silicona. Los o-ring internos vienen directamente instalados en el colector solar.

d. O-ring externo o cubre polvo.

La función del o-ring externo es sellar externamente los orificios donde se insertan los tubos de vidrio para evitar que ingrese polvo y suciedad al equipo. Están fabricados de silicona. Se colocan en cada tubo de vidrio al momento de la instalación, por el extremo abierto.

6. Bomba de agua.



La bomba de agua debe ser exclusivamente de circulación, de modo que el sistema no trabaje bajo presión porque puede provocar la rotura del equipo. El mismo puede soportar hasta 0,2 kg/cm. La bomba es del tipo de rotor encapsulado, es decir, la bomba y el motor forman una unidad íntegra sin cierre y con sólo dos juntas para el sellado. Puede trabajar con hasta 10 bar de presión.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Altura máxima	19 m
Caudal máximo de agua	33 l/m
Tipo de bomba centrífuga	centrífuga
Material del impulsor	bronce
Presión de trabajo	5 bar
Altura máxima de succión	8 m
Potencia	0,5 HP
Alimentación	220 V
Bocas aspiración y descarga	1"
Temperatura máxima del fluido	-10°C a + 35°C

7. Controlador SWP ADVANCED.

El controlador SWP ADVANCED es un termostato diferencial para calefacción solar que controla la bomba de circulación de agua a través del diferencial de temperatura entre el colector solar y la piscina o depósito térmico. El controlador posee funciones que evitan el calentamiento excesivo y el congelamiento del agua en el colector solar. Posee también protección al acceso de los parámetros de configuración.

El controlador SWP ADVANCED se caracteriza por el diseño más enfocado al uso en ambientes residenciales, por la facilidad de operación con teclas de acceso rápido a los principales recursos del controlador y por el empleo de pantalla personalizada. La

tecnología de pantalla empleada permite presentar de forma sencilla y completa los datos del sistema de calefacción solar, tales como:

- estado de las salidas
- modo de operación de la bomba
- posición y temperatura de los sensores.



8. Accesorios de instalación

8.1. Válvula reguladora de presión con manómetro.

La válvula reguladora de presión de 1" está fabricada 100% en cobre para evitar la corrosión por aguas duras o bien por el cloro de la piscina. Brinda la posibilidad de regular la presión partiendo desde los 2 Bar hasta los 6 Bar cada 0,5 Bar de presión. El manómetro de alta presión posibilita que uno regule la presión barométrica que tendrá el sistema de acuerdo a la altura de la columna de agua.



8.2. Válvula de retención.

La válvula de retención o bien válvula antiretorno de 1" está fabricada 100% en cobre y cumple la función de evitar que el agua del sistema de climatización retorne a la piscina una vez parada la bomba, por lo tanto evita que los colectores se queden sin agua.



Algunas de las características constructivas son:

- Vástago de ABS
- Sello de cierre en EPDM
- Resorte de acero inoxidable

8.3. Válvula esférica.

La válvula esférica de 1" tiene terminaciones en cromo para evitar el desgaste con el cloro del agua de la piscina. Cumple la función de cortar el suministro de agua del sistema de climatización para realizar mantenimientos, como así también, la de regular la presión cuando se hacen cierres parciales de la misma.



9. Dimensionamiento

Para dimensionar la instalación de forma rápida y aproximada, puede utilizarse el siguiente criterio:

- 1 colector solar cada 15.000 litros de agua de piscina.
- 1 colector solar cada 40 m² de loza radiante.

Pueden instalarse hasta 5 equipos en serie utilizando la misma bomba. En caso de ser más de 5 debe hacerse una instalación en paralelo, para lo cual se requiere añadir una segunda bomba.

Litros de agua de piscinas	m² de loza radiante	Cantidad de equipos	Cantidad de bombas
Menos de 15.000	40	1	1
Entre 15.000 y 30.000	80	2	1
Entre 30.000 y 45.000	120	3	1
Entre 45.000 y 60.000	160	4	1
Entre 60.000 y 75.000	200	5	1
Entre 75.000 y 90.000	240	6	2

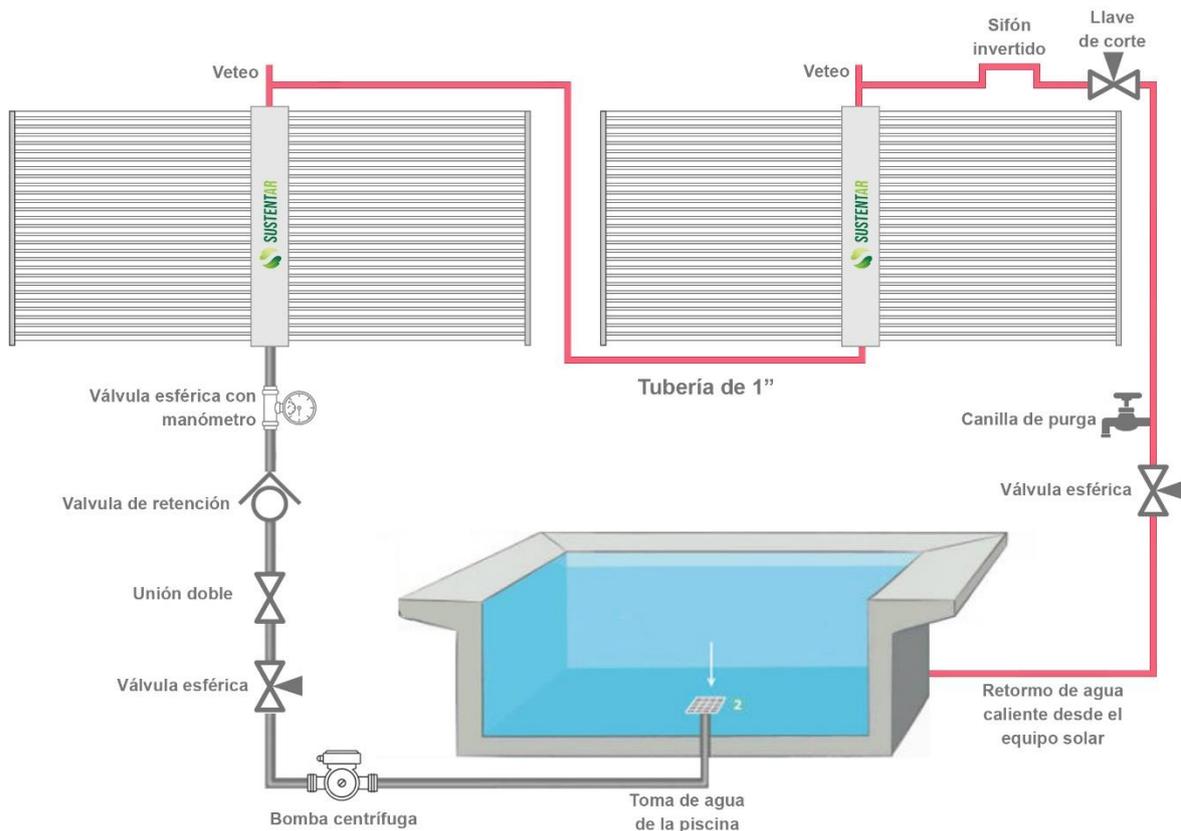
10. Esquema de instalación.

a. Esquema para climatización de piscina.

Los colectores solares termosifónicos son ideales para la climatización de piscinas (incluso durante los meses de invierno) en lugares donde la temperatura ambiente no sea inferior a los -5°C.

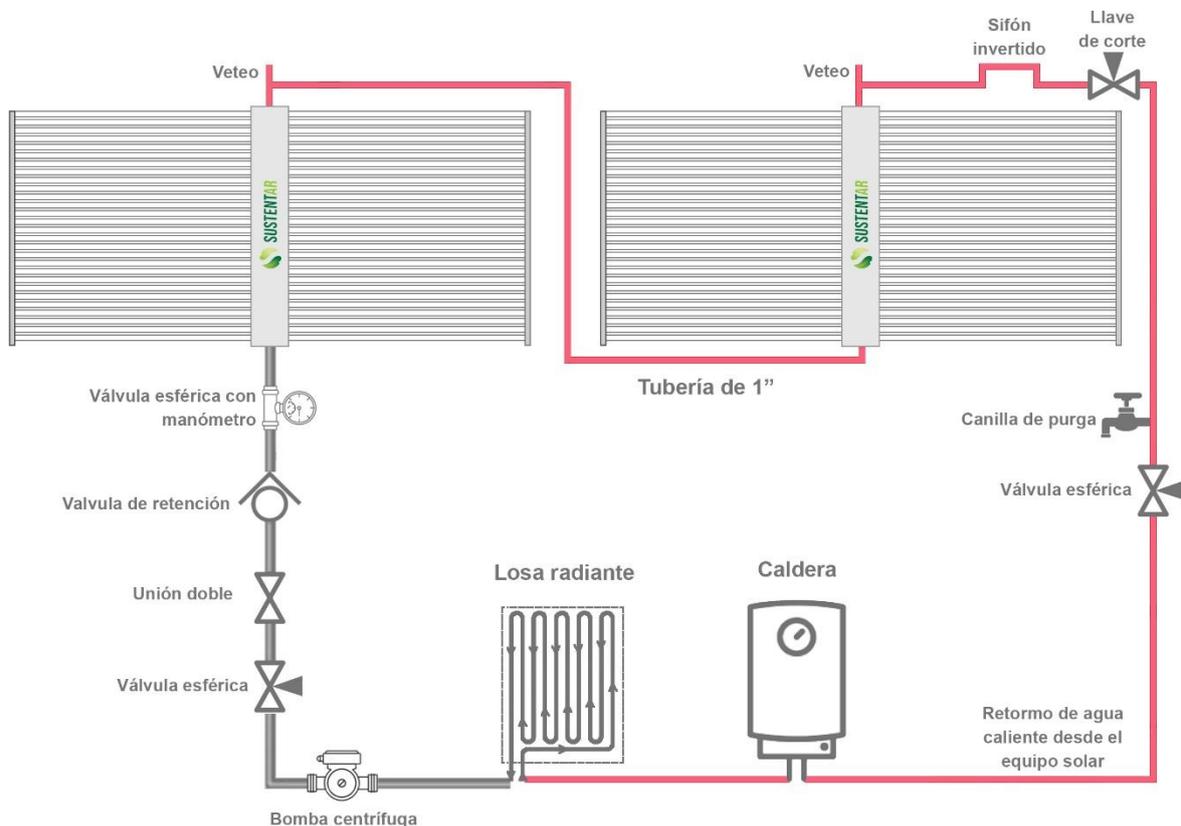
En cuanto al sistema, la bomba se encarga de asegurar la circulación de agua, desde la piscina hacia los colectores, garantizando un flujo continuo. Al alcanzar la diferencia de temperatura programada en el controlador, la bomba se activa automáticamente y comienza a enviar agua al colector solar, donde es calentada mediante la radiación solar captada por los tubos de vidrio y va ascendiendo gradualmente por el depósito de agua a medida que aumenta su temperatura.

Al llegar a la parte superior del colector, ingresa a la tubería y es enviada nuevamente a la piscina, completando el circuito de circulación. De esta manera, la temperatura del agua de la pileta irá aumentando paulatinamente hasta alcanzar la temperatura programada en el controlador.



b. Esquema para climatización de losa radiante.

Los sistemas solares de calefacción generalmente se calculan para proveer un ahorro del 60%. No obstante pueden dimensionarse para obtener un ahorro menor o mayor.



2. Abrir completamente el grifo que se colocó en el tramo de salida de los colectores.
3. Cerrar completamente la llave de paso ubicada en el retorno de agua caliente.
4. Seleccionar un recipiente cuyo volumen sea conocido, ej. : Un bidón plástico de 5 litros. El tiempo en que tarde en llenarse el recipiente nos indicara el caudal (litros por segundo en este caso) que circula por este circuito.
5. A continuación se deberá regular el paso de agua por la válvula esférica (abriendo o cerrando) hasta lograr el llenado del bidón en un tiempo lo más cercano posible de acuerdo al siguiente calculo:

$$\text{Tiempo de llenado en seg.} = \frac{\text{Volumen del resipiente (litros)} \times 60}{\text{Caudal requerido (litros por minuto)}}$$

Siguiendo los ejemplos anteriores:

Para un colector de 50 tubos: Tiempo de llenado (en segundos) = $50 \times 60 / 5$

Para una batería de 3 colectores de 50 tubos cada uno: tiempo de llenado = $50 \times 60 / 30$

11.2. Ajuste de la altura del venteo.

Este tipo de colector es atmosférico, su diseño y características permite su utilización solo en instalaciones no presurizadas, por tal motivo es indispensable colocar venteos tal como están indicados en los croquis para evitar deformaciones irreparables del manifold o rotura de colectores.

El tipo de venteo a colocar solo requiere de un caño con el extremo abierto, lo suficientemente rígido para no doblarse ni deformarse con el agua caliente.

Los venteos y los purgadores automáticos indicados en los croquis de instalación evitan la acumulación de vapor, burbujas de aire e incrementos de presión mayores a las admisibles en el colector, si no fuese posible colocar purgadores podrá reemplazarlos en su lugar por caños de venteo (1 entre cada 2 colectores).

A los efectos de determinar la altura mínima del mismo, y de esta forma evitar prolongarlo demasiado se debe tomar la lectura en Kg/cm² del manómetro (provisto como accesorio del tablero con controlador) en funcionamiento y con el caudal ya ajustado.

Teniendo en cuenta que 1 kg/cm² equivale a ~10 metros de columna de agua, de acuerdo con la lectura del manómetro, determinamos la altura vertical necesaria desde la bomba a la punta del venteo.

Es conveniente agregar o tomar como altura mínima 50 cm de caño de venteo adicional para evitar derrames ante cualquier variación brusca de presión.

12. Mantenimiento

1. A los 6 meses de instalado el producto, efectuar un control preventivo. Controles posibles: pérdidas eventuales estabilidad de la estructura, funcionamiento de la instalación eléctrica, acumulación de sólidos en los tubos, y las cañerías.
2. Si su colector está instalado en una zona de aguas muy duras (mayor de 400 ppm) debe inspeccionar semestralmente el sistema siguiendo los siguientes pasos:
 - a. Verifique que en los tubos de vidrio no haya depósito de sarro.
 - b. En caso de haberlos deberá limpiar con una solución débil de vinagre de alcohol en agua.
3. Se recomienda limpiar los tubos de vacío al principio del invierno. Para esto utilice una franela húmeda y limpie uniformemente alrededor de cada tubo, para así garantizar la mayor eficiencia del sistema. Las partes metálicas pueden ser limpiadas con una franela y aceite W40 para evitar la corrosión y prolongar su vida útil.
4. Luego de eventuales tormentas o granizos verifique que los tubos conserven en su extremo inferior el aspecto espejado. Caso contrario, de observarse mancha alguna, esto puede ser indicio de fisura y deberá procederse al recambio del tubo.

