

## COLECTORES SOLARES SUNNYDAY

### Manual de instrucciones

#### DESCRIPCION DEL PANEL SOLAR

##### *Superficie captora*

Está constituida de una cinta de polipropileno extruído de 310 mm de ancho y de algunos metros de largo, dependiendo del modelo. Esta comprende 37 canales adosados de 5 mm de diámetro cada uno.

Los paneles solares Sunnyday se identifican con las siglas SD seguidas de la longitud en mm (SD 3000 tiene 3 m de largo).

##### *Colectores de cabecera*

En los extremos de la cinta están soldados dos colectores de cabecera de 38 mm de diámetro interno. Distribuyen y recogen el agua que fluye por los canales; Los colectores de

cabecera terminan con dos **orificios de conexión macho y hembra**, en posiciones diagonalmente opuestas a las dos extremidades del panel solar.

##### **Accesorios Colector y Accesorios Batería**

Gracias a los conectores especiales contenidos en los packs Accesorios para el Colector (sigla comercial **AC**) y Accesorios para la Batería (sigla comercial **AB**) es posible conectar rápidamente múltiples paneles de la misma longitud para constituir baterías, incluso de considerables dimensiones (hasta 140 m<sup>2</sup> o hasta 50 colectores).

#### INSTALACION

##### *Posición e inclinación*

Elija una superficie soleada, preferiblemente con una pendiente hacia el Sur del 20 - 55 %; en el caso de usar el panel fundamentalmente durante el verano, una superficie horizontal o con una pendiente no orientada hacia el Sur, pero inferior al 10 % es válida, no afectando a las prestaciones del panel.

Para asegurar el vaciado de los paneles durante el invierno con el fin de evitar la congelación, es precisa una pendiente de al menos el 40%; En cualquier caso es posible evitar el congelamiento sin vaciar la instalación (ver **Protección invernal**)

##### *Superficie de apoyo*

Toda superficie plana es válida siempre y cuando no contenga irregularidades como clavos, chapas cortantes, tejas con aristas puntiagudas, etc; es decir, elementos que puedan dañar los paneles por sí mismos o en conjunción con los pequeños movimientos debidos a las dilataciones térmicas y a las vibraciones causadas por el viento, provocando en este caso una lenta abrasión.

En el caso de desear utilizar una estructura metálica, como por ejemplo el techo de un garage, la distancia transversal entre los soportes de los paneles no debe superar los 50 cm. Los paneles no se sustentan por sí solos, por ello deben sujetarse evitando que se curven debido al peso del agua y que sean excesivamente sacudidos por el viento.

Es preferible emplear una superficie de apoyo continua para evitar la ventilación de la parte posterior de los colectores; en el caso de emplear una estructura metálica como superficie de apoyo, una lámina de resina de vidrio podría situarse entre los paneles y la estructura.

Los paneles solares Sunnyday son muy ligeros, sin embargo el encargado del proyecto y el instalador deben tener en cuenta las sacudidas que los paneles pueden imprimir a la estructura de soporte debido al viento.

##### *Montaje de la batería*

La conexión de los paneles se realiza a través de los **Accesorios para el Colector (AC)**.

La batería debe de ser alimentada a través de uno de sus extremos inferiores, en correspondencia con el **conector macho**; la tubería de salida tiene que ser conectada al extremo superior de la batería diagonalmente opuesto al de entrada, en correspondencia con el otro **conector macho**; ésto asegura un mejor equilibrado del flujo de agua. Antes de comenzar a fijar los paneles entre sí, verificar que éstos han sido desplegados con los conectores macho en la posición correcta. La cantidad máxima de paneles por batería va en función del flujo de agua máximo que los colectores de cabecera pueden soportar y de las dilataciones térmicas (ver las **ESPECIFICACIONES TECNICAS**); se aconseja en cualquier caso no conectar más de 50 paneles, lo que corresponde a una dilatación transversal de aproximadamente 130 mm para una variación térmica de 100 °C. Además, el flujo de agua en los paneles es más uniforme para baterías pequeñas.

La conexión a las tuberías, a través de los conectores macho específicos de 1<sup>1/2</sup>" y el cierre de los otros dos extremos libres de la batería, en correspondencia con los orificios de conexión hembra, se efectuan gracias al pack **Accesorios para la Batería (AB)**.

### **Fijación de los paneles**

Una atención especial debe prestarse a la fijación de los paneles para evitar que sean desplazados o removidos por el viento: la solución más simple y fiable es colocar tubos cincados de 3/8", u otras estructuras, transversalmente a los paneles con una distancia de 50 - 60 cm entre ellas; emplear preferiblemente estructuras de color negro por razones estéticas; éstos van soldados a la superficie de apoyo de la manera más adecuada considerando el tipo de superficie (ej. piezas inoxidables sobre superficies de cemento, piquetas en el terreno, etc.). Los paneles no deben pegarse a la superficie de apoyo; es preciso dejar un hueco de 1 mm. permitiendo las dilataciones y contracciones debidas a las variaciones de temperatura.

Es responsabilidad del instalador verificar que la fijación sea lo suficientemente robusta y que no dañe la eventual impermeabilización de la

superficie de apoyo.

No es posible cubrir los paneles con superficies transparentes, ni de cristal ni de cualquier otro material; ésto podría provocar un calentamiento superior del soportado.

### **Conexión a la instalacion**

Disponer de:

- . una válvula de descarga de aire  
en la salida de los paneles si éstos se encuentran sobre una superficie inclinada  
en la caída de las tuberías de retorno si los paneles se encuentran sobre una superficie horizontal  
si se trata de una instalación "de paso directo", la descarga de aire no es necesaria.
  - . una conexión para el sensor del termostato diferencial  
si se trata de una instalación de circulación forzada
  - . una válvula de intercepción para la introducción de la sal anticongelante  
y  
dos válvulas de intercepción de la parte externa de la instalación  
si se ha provisto de tal tipo de protección (ver **protección invernal**),
  - . una válvula de drenaje en el punto más bajo de la instalación
  - . una válvula de descarga de la presión tarada a 3 bar, en la parte baja de la instalación, sobre la tubería de envío a los paneles solares
- El diámetro de las tuberías de conexión, el material de las mismas y la posibilidad de un aislamiento térmico dependen de las dimensiones de la instalación y de su destino; así, son preferibles (indispensables para instalaciones en piscinas) tuberías y juntas de plástico por las siguientes razones:
- . menor disminución de la carga a igualdad de diámetro,
  - . depósitos calcáreos reducidos o nulos,
  - resistencia a la corrosión, obligatoria en el caso de instalaciones para piscinas y para

protecciones invernales (anticongelantes basados en cloruro de sodio)  
. ligereza y rapidez de montaje.

Las tuberías de plástico deben tener en cualquier caso resistencia a las condiciones de trabajo (presión, temperatura, exposición a los rayos UV.) no inferiores a las de los paneles Sunnyday y deben ser construidas en materiales permitidos para aplicaciones alimenticias en el caso de agua para usos higiénicos.

Los paneles solares no pueden funcionar a

una presión superior a 3 bar. Por tanto cuando sea necesario, un reductor de presión debe de ser instalado.

Por otra parte es positivo el proteger toda la instalación con un filtro mecánico en el caso de agua con una alta concentración de impurezas.

Al menos una de las dos tuberías de conexión, preferiblemente la de retorno, no debe estar anclada a la superficie de apoyo, sino libre de movimiento para no obstaculizar las dilataciones de la batería.

## MANTENIMIENTO

### ***Integridad de la instalación***

Una vez finalizada la instalación, efectuar una inspección para verificar el hermetismo hidráulico, los flujos de agua previstos y el correcto funcionamiento de los elementos de control eventualmente presentes; el control podrá ser solamente cualitativo para instalaciones de dimensiones modestas.

Repetir periodicamente, mesualmente al inicio, los controles efectuados durante la inspección para observar si hay variaciones en el funcionamiento; en particular una eventual reducción del flujo de agua a través de los colectores sería una muestra de la formación de obstrucciones.

Al menos una vez al año y después de periodos de viento particularmente violentos es aconsejable revisar las conexiones entre los colectores y el sistema de fijación a la superficie de apoyo. Verificar que las piezas y las estructuras utilizadas para la fijación no se hayan deteriorado.

Limpiar con un chorro de agua los paneles que se encuentren sucios, con polvo o tierra; hay que tener en cuenta que la suciedad penaliza las prestaciones de los paneles.

### ***Depósitos calcáreos y de suciedad dentro de los conductos.***

#### *Calentamiento directo del agua de la cañería.*

La cal no se adhiere a los componentes con los cuales se han construido los paneles

Sunnyday; además las dilataciones térmicas que sufren los paneles dificultan la adhesión de eventuales incrustaciones. Por lo tanto Sunnyday es el panel solar ideal para el calentamiento directo del agua corriente de la cañería.

Sin embargo un depósito gradual de impurezas de cualquier naturaleza, orgánicas e inorgánicas, siempre presentes en aguas corrientes, puede producir el comienzo de depósitos calcáreos y precisar de una limpieza periódica. Una obstrucción progresiva de los conductos se manifiesta con una gradual reducción del flujo de agua. La limpieza de los paneles se efectúa con los productos normalmente empleados para quitar las incrustaciones de las tuberías, calderas e intercambiador de calor; Sunnyday es perfectamente compatible con las sustancias ácidas empleadas. Si por negligencia se interviene cuando se haya formado un depósito compacto de cal, éste puede ser despedazado desmontando los paneles y envolviéndolos sobre sí mismos o simplemente sacudiéndolos.

### *Calentamiento del agua de la piscina*

Sunnyday está construido con los materiales más adecuados para resistir el agua de la piscina, clorada y filtrada; el riesgo de obstrucción de los conductos a lo largo de los años es extremadamente reducido; en cualquier caso se aconseja introducir un filtro antes de la bomba de envío a los colectores.

## **Protección invernal**

En los establecimientos veraniegos, donde es usual el almacenaje invernal de todo el equipamiento, los paneles solares pueden también desmontarse fácilmente como el resto.

En cualquier caso, esto no es necesario puesto que Sunnyday se mantiene flexible hasta temperaturas de -15 y -20 °C; por debajo de ellas es posible que se dé una rotura de los paneles por fragilidad ante la acción del viento y si los paneles no están bien fijados.

Al contrario, debe evitarse el congelamiento del agua en el interior de los canales porque ésto daría lugar al daño de los paneles; se sugieren dos métodos:

### *Vaciado de la instalación*

*(Para paneles instalados sobre superficies inclinadas al menos un 40%)*

Vaciar al menos toda la parte de la instalación, paneles y tuberías, expuestas al exterior. Para un drenaje total asegurarse que el aire pueda entrar desde la parte alta y que no haya recodos de los paneles, tuberías contrapendiente u obstrucciones en las cuales permanezca el agua.

El vaciado no se asegura para pendientes inferiores al 40 %.

### *Soluciones de agua y cloruro de sodio*

*(En particular para paneles instalados horizontalmente o con pendiente insuficiente)*

La instalación no va vacía, sino inmersa en una solución de cloruro de sodio (en la forma comercial de sal gorda marina de cocina o de uso agrario, más económico). La tabla 3 indica las concentraciones teóricas de cloruro de sodio puro para varias temperaturas de

congelación; utilizando sal comercial, de pureza desconocida, las temperaturas de congelación serán más elevadas. La cantidad de sal necesaria se calcula a partir del volumen de agua total contenido en la instalación (paneles + tuberías exteriores); es preciso aumentar la cantidad teórica en un 10%

Un método para meter fácilmente en la solución el cloruro de sodio es el siguiente:

- .conectar, a través de dos válvulas de intercepción, un depósito provisto de una tapa en los extremos de envío y de retorno de la parte de la instalación expuesta al hielo (es perfecto el contenedor transparente de los filtros a cartucho para las instalaciones hidráulicas);

- .en serie al deposito instalar un pequeño circulador con aspas y rollo de plástico o acero inox;

- .introducir en el recipiente la cantidad necesaria de sal y añadir agua hasta cubrir la sal;

- .hacer circular el agua sal mientras que la sal continúe diluyéndose; si la sal se agota introducir hasta que reste un residuo de sal en el recipiente.

Bolsas de aire en el circuito pueden impedir la completa difusión de la sal.

El cloruro de sodio no es perjudicial para los paneles solares, sin embargo el resto de la instalación debe estar construido con materiales compatibles (ver **Conexión a la instalación**).

Para las instalaciones de circulación forzada se utilizará la bomba ya prevista para el funcionamiento normal, interceptando el depósito de acumulo que sufrirá un by-pass a través del recipiente del agua sal.

## **ADVERTENCIA**

Este manual de instrucciones, en cuanto al detalle, no puede ser exhaustivo para todas las posibles instalaciones; presuponemos por tanto la pericia y la responsabilidad de los instaladores cualificados al efecto; nuestras oficinas se encuentran a disposición para más aclaraciones y para aplicaciones particulares.

Las características del panel solar Sunnyday así como los datos y las informaciones aquí contenidos pueden ser modificados sin preaviso.

## FICHA TECNICA

**Tab. 1**

### Características físico químicas

Material	Mezcla de polipropileno adecuado para usos alimenticios
Resistencia a la corrosión	No sufre corrosión
Resistencia a la electrolisis	No sufre electrolisis
Resistencia a los agentes atmosféricos	Resiste las radiaciones UV
Dilatación térmica	Permanece elástico hasta aproximadamente -15 / -20 °C Aproximadamente 10 mm/ m de longitud para 100 °C de escusión térmica

**Tab. 2**

### Características mecánicas y de instalación

		SD 3000	SD 4000	SD 6000	SD 9000	SD 12000	modelos no de serie
Temperatura max de funcionamiento		93 °C					
Presión max de funcionamiento		3 bar a 80 °C					
Superficie captora	m2	0,93	1,24	1,86	2,79	3,72	0,31 m2/m longitud
Peso de los colectores	kg	2,3	2,97	4,24	6,16	8,07	0,45 + 0,63 kg/m longitud
Capacidad de agua	kg	3,16	3,95	5,52	7,87	10,23	0,76 kg+ 0,79 kg/m longitud
Flujo y pérdidas de carga a lo largo de los paneles solares (colectores de cabecera excluidos)							
Mínimo flujo aconsejado	l/h	46,5	62	93	139,5	186	50 l/h m2 del panel
Corresp. Pérdidas de carga	mm	0,83	1,8	5,6	16,9	37,4	
Flujo óptimo aconsejado	l/h	93	124	186	279	372	100 l/h m2 del panel
Corresp. Pérdidas de carga	mm	2,86	6,1	18,7	57	125,7	

**Tab. 3**

### Pérdidas de carga a través de la pareja de colectores de cabecera en función del flujo de la batería de los colectores

G	lt/h	- flujo a la entrada de los colectores de cabecera
v	m/s	- velocidad del agua a la entrada de los colectores de cabecera
Dp	mm/m	- pérdida de carga de la pareja de colectores de cabecera por m de ancho de la batería
G	100 200 300 500 750 1000 1250 1500 2000 2500 3000 4000 5000 6000 7000 8000	
v	0,02 0,05 0,07 0,12 0,17 0,24 0,29 0,35 0,47 0,58 0,70 0,93 1,16 1,40 1,63 1,86	
Dp	0,04 0,137 0,28 0,68 1,38 2,29 3,38 4,65 7,7 11,40 15,6 25,6 38,3 52,6 68,9 87,18	

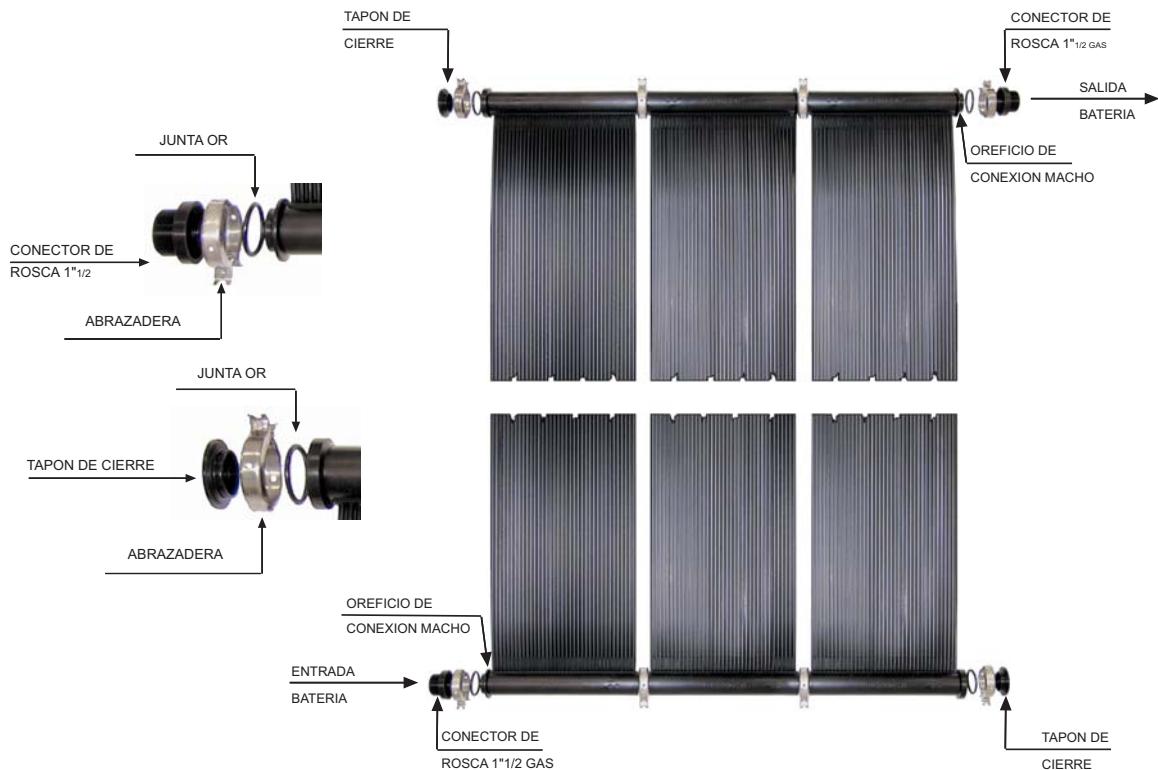
**Tab. 4**

### Concentración de cloruro de sodio (NaCl) puro necesario para disminuir la temperatura de congelamiento

Temperatura de inicio de congelación	°C	-5	-10	-15	-20,6
Concentración de NaCl	% en peso	8	15	20	23

No es posible, evitar el congelamiento bajo los -20,6 °C

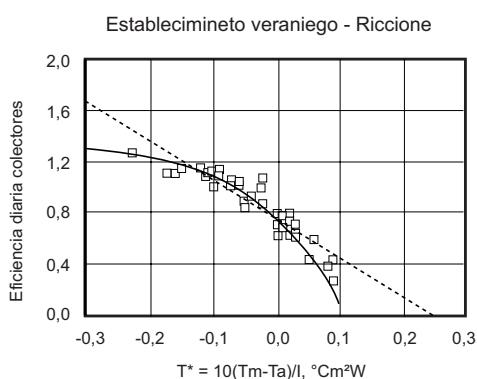
## DISEÑOS Y ESQUEMAS DE MONTAJE



## CURVAS DE EFICIENCIA

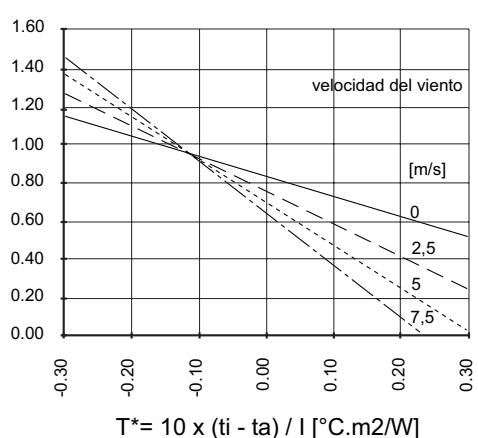
### Eficiencia media diaria

Medida de ENEA en funcionamiento real (Atti del 44° Congresso Nazionale della Associazione Termotecnica Italiana - Cosenza 1989)



### Eficiencia instantánea

Para diferentes velocidades del viento



$T_m$  = temperatura media en el colector [°C]

$T_a$  = temperatura media diurna [°C]

$I$  = radiación solar media diaria sobre el plano horizontal [W/m<sup>2</sup>.°C]

$t_i$  = temp. de entrada del agua en el colector [°C]

$t_a$  = temperatura ambiente [°C]

$I$  = radiación solar incidente [W/m<sup>2</sup>.°C]