

# **MERLONI TERMOSANITARI**

## **Manual Técnico**

### **Instalación Solar Térmica**



# INTRODUCCIÓN GENERAL SOBRE LOS COLECTORES SOLARES

## Notas generales

Las instalaciones solares MERLONI TERMOSANITARI para agua caliente sanitaria y calefacción, son pioneras en Europa en cuanto a materiales y rendimientos y satisfacen todo tipo de exigencias. Nuestras instalaciones son altamente eficientes y permiten obtener un ahorro energético y económico, en cualquier lugar del mundo en el que se instalan. Naturalmente, lo que Ud. pueda ahorrar, dependerá de las condiciones climáticas locales y de sus costumbres referidas al uso de agua caliente. Por ello, es importante que su proveedor/ instalador Merloni Termosanitari le aconseje el dimensionado más adecuado, según las condiciones locales y las necesidades familiares.

Nuestras instalaciones solares están disponibles en varios modelos y se pueden subdividir en dos grupos:

- **Instalación de circulación natural:** son instalaciones preensambladas y completas, que aprovechan el principio de la circulación natural, sin ayuda de bombas de circulación ni equipamientos eléctricos o mecánicos. Por ese motivo, dichas instalaciones son particularmente simples y fiables, exentas de mantenimiento a través del tiempo.
- **Instalación de circulación forzada:** son instalaciones que necesitan de equipos específicos para el funcionamiento como bomba de circulación, centralita electrónica de mando y válvulas. Estas instalaciones están caracterizadas por una mayor eficiencia y, gracias a su gran modularidad, permiten ensamblar una cantidad variable de colectores solares, según las exigencias del usuario, que a su vez, pueden calentar uno o varios interacumuladores.

## Transporte y manipulación

- El colector solar se debe transportar en posición vertical evitando movimientos bruscos.
- Durante el transporte, es necesario tener particular cuidado con la parte en la que se encuentra el vidrio (indicada en el embalaje). No apoye ni transporte los colectores con el vidrio orientado hacia abajo.
- Antes de la instalación, no deje nunca el colector solar al aire libre con el vidrio orientado hacia abajo, para que si llueve, no se filtre agua dentro del colector. Este hecho produciría condensación en el interior del panel.
- Deje los colectores en el embalaje hasta llegar al lugar del montaje definitivo para evitar que se dañen.
- No apoye la parte posterior de los colectores sobre superficies irregulares o con punta.
- Cubra siempre el vidrio de los colectores hasta el momento de la puesta en funcionamiento de la instalación.

## Orientación

Los colectores solares brindan las máximas prestaciones energéticas cuando su superficie está exactamente dirigida hacia el sur. Condiciones locales particulares, como por ejemplo, las sombras o la orientación de las vertientes del tejado, pueden aconsejar una ligera variación de la orientación de los colectores, con respecto al sur (la variación máxima aconsejada es de 30°). Cuando las necesidades energéticas están concentradas fundamentalmente en las horas de la mañana, dichas variaciones se aconsejan hacia el este – sureste, en cambio, en horas de la tarde,

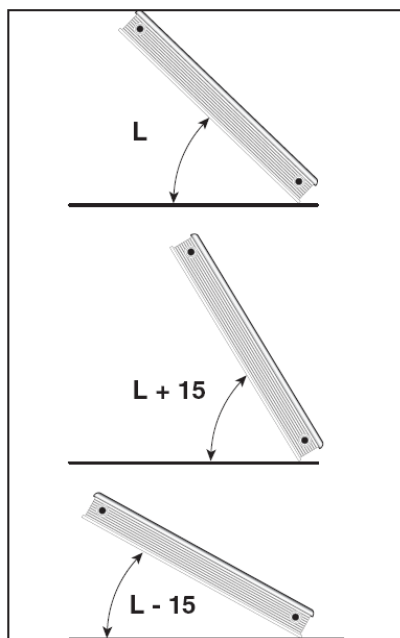
hacia el oeste – suroeste.

Colocación: antes de instalar el colector solar, es necesario elegir su posición, cuidando que se respeten las siguientes condiciones:

- exposición en un lugar sin sombra durante las horas de insolación;
- mínima exposición a los vientos;
- mínima distancia de la acumulación;
- accesibilidad para el mantenimiento;
- buena fijación y suficiente resistencia a los esfuerzos provocados por el viento;

## Inclinación

La inclinación de los colectores con respecto a un plano horizontal estará referida esencialmente a la estación en la que se usa y, en consecuencia, al tipo de uso. Cuando se utiliza en invierno, la inclinación que se debe dar es igual a la latitud de la localidad aumentada aproximadamente en 10 o 15° para favorecer la captación con el sol bajo ( $L+10^\circ$ ), ( $L+15^\circ$ ). Se puede aceptar una inclinación de 10 – 20° sin graves variaciones en el rendimiento de la instalación. Cuando se utiliza en forma continua durante todo el año, es aconsejable elegir una inclinación igual a la latitud ( $L^\circ$ ). Cuando se utiliza en verano, por ejemplo en campamentos y piscinas, se deberá dar una inclinación igual a la latitud disminuida en 10 o 15°: ( $L-10^\circ$ ), ( $L-15^\circ$ ). En la tabla n° 1 se muestran los valores de latitud para algunas ciudades tomadas como muestra. **POR MOTIVOS ESTÉTICOS Y DE SEGURIDAD, EN EL CASO DE INSTALACIONES SOBRE TEJADOS INCLINADOS, LOS COLECTORES SOLARES SE DEBEN COLOCAR EN FORMA PARALELA A LA VERTIENTE DEL TEJADO, AÚN CUANDO LA INCLINACIÓN NO SEA LA ÓPTIMA. (EVENTUALMENTE SE PUEDE AUMENTAR LA SUPERFICIE DE CAPTACIÓN).**



<b>PROVINCIA</b>	<b>Inclinación utilización ANUAL (Latitud L)</b>	<b>Inclinación utilización VERANO</b>
Cantabria	44°	29°
A Coruña, Álava, Asturias, Guipúzcoa, Vizcaya, León, Lugo, Navarra, La Rioja	43°	28°
Burgos, Girona, Huesca, Lleida, Ourense, Palencia, Pontevedra, Soria, Valladolid, Zamora, Zaragoza	42°	27°
Avila, Barcelona, Guadalajara, Salamanca, Segovia, Tarragona	41°	26°
Baleares, Cáceres, Castellón, Cuenca, Madrid, Teruel, Toledo, Valencia	40°	25°
Albacete, Badajoz, Ciudad Real	39°	24°
Alicante, Córdoba, Jaén, Murcia	38°	23°
Cádiz, Granada, Huelva, Málaga, Sevilla	37°	22°
Ceuta	36°	21°
Melilla	35°	20°

Tabla nº 1

## Características técnicas

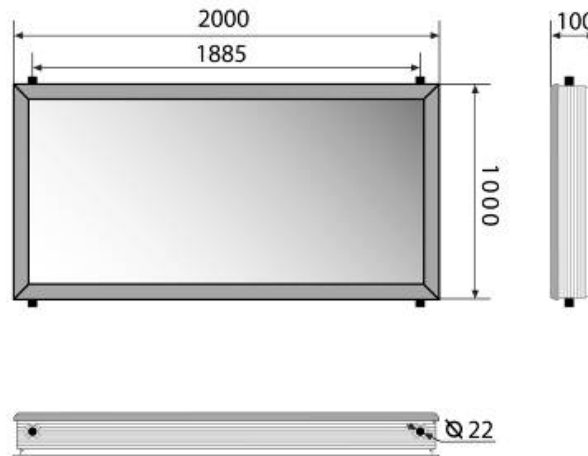
Nuestros colectores solares de altas prestaciones están homologados por ENEA EN 12975-2:2001.

	<b>Mod. BASE</b>	<b>Mod. TOP</b>
<b>Peso vacío [Kg]</b>	38	38
<b>Superficie total [m<sup>2</sup>]</b>	2,00	2,00
<b>Superficie de apertura [m<sup>2</sup>]</b>	1,83	1,83
<b>Superficie útil [m<sup>2</sup>]</b>	1,76	1,76
<b>Capacidad del circuito [l]</b>	1,5	1,5
<b>Presión máxima de funcionamiento [Mpa]</b>	0,6	0,6
<b>Caudal por panel [l/h]</b>	100	100
<b>Pérdidas de carga [mbar]</b>	10	10
<b>Absorción de la placa [%]</b>	93	95
<b>Emisión de la placa [%]</b>	31	5
<b>Temperatura de estancamiento (°C)</b>	125	167

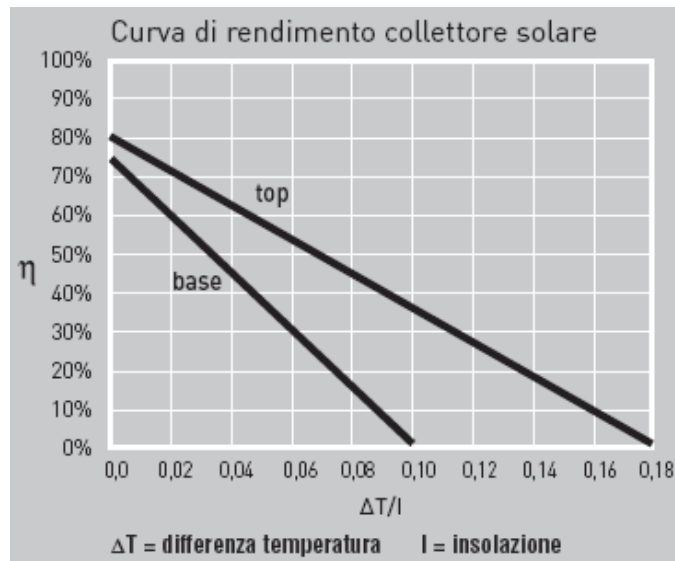
Tabla nº 2

La temperatura de estancamiento ha sido calculada para un nivel de insolación de 1000 W/m<sup>2</sup> y un valor de temperatura ambiente de 30°C.

Las dimensiones se indican en el siguiente dibujo:



Las curvas de rendimiento son las siguientes:

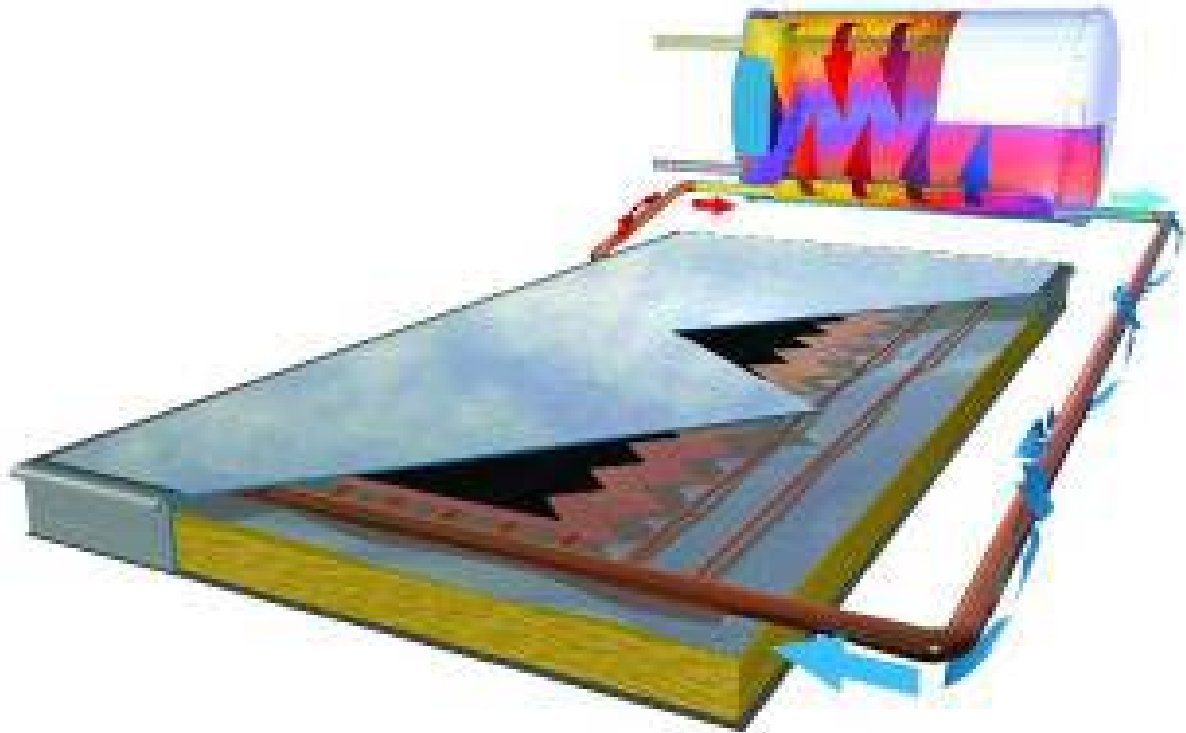


### Descripción del colector solar

- Colector superior e inferior: tubo con racor de cobre liso, diámetro de 22 mm., espesor de 1,2 mm, 4 tubos de salida para la conexión hidráulica tanto a la derecha como a la izquierda.
- 8 tubos de cobre, diámetro de 10 mm, espesor de 0,5 mm.
- Absorbedor solar: placa absorbente de cobre con capa de absorción altamente selectiva, (modelo TOP), placa absorbente de cobre tratada con pintura selectiva al níquel-cromo negra (modelo BASE).
- Cobertura colector de vidrio especial solar de alta transparencia, templado, antirreflejos, prismático, espesor de 4 mm. Transmisión luminosa: 90,04 %; Reflexión luminosa: 7,5%.
- Aislamiento térmico: lana de vidrio, espesor 50 mm. en el fondo y 20 mm en los bordes laterales.
- Carcasa externa: sección de aluminio extrusionado anodizado, color gris, espesor de 1,8 mm, resistente a los rayos ultravioletas.
- Junta hermética de goma (EPDM extrusionado), continúa en todo el perímetro del panel.
- Orificio anti-condensado en la parte posterior para prevenir la formación de condensación en el interior del colector.
- Fondo de aluminio, espesor 1 mm, acabado antirrayas (gofrado).

# INSTALACIONES DE CIRCULACIÓN NATURAL

## Principio de funcionamiento



En estas instalaciones, el depósito está más arriba que los paneles. Apenas la radiación solar llega al colector, el fluido portador térmico se calienta, se expande más o menos rápidamente según la insolación, se vuelve más ligero que el fluido frío y por lo tanto, comienza a subir. La gravedad empuja el fluido frío más pesado hacia abajo, desde el interacumulador hasta el colector solar. Dicho fluido frío, a su vez, empuja hacia arriba el fluido caliente que va a intercambiar con el interacumulador ubicado arriba del colector solar. El término “circulación natural” se utiliza debido a que este sistema no necesita de ningún mecanismo que suministre energía auxiliar para acumular y transferir la energía solar al interacumulador.

## Composición

Un kit solar térmico de circulación natural está constituido por:

- colector/es (según las dimensiones de la instalación que se va a realizar);
- interacumulador;
- kit de fijación;
- kit hidráulico.

## Interacumulador

El interacumulador se debe instalar sobre los colectores solares.

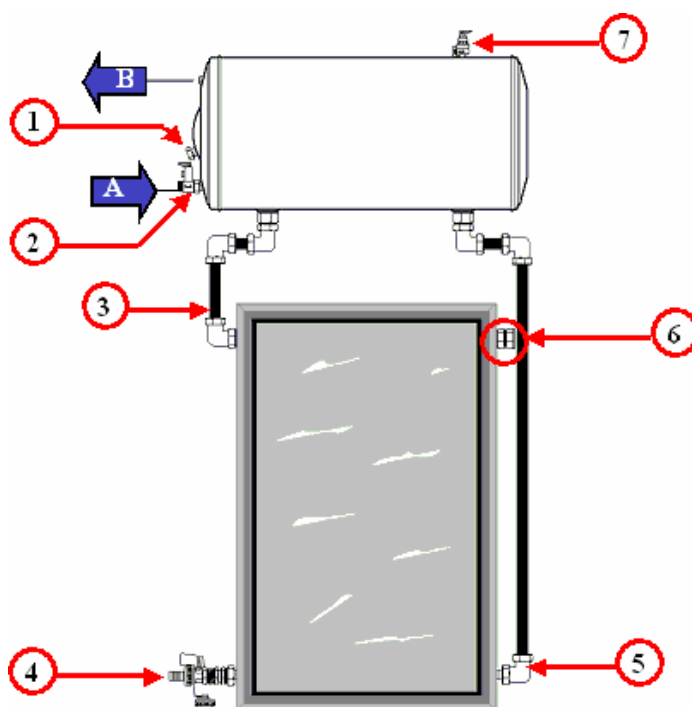
Los depósitos para las instalaciones de circulación natural (CNA), se pueden instalar en cualquier lugar, con las uniones de entrada y salida del agua a la izquierda o a la derecha.

Es importante instalar el depósito lo más cerca posible del punto de mayor consumo de agua caliente. Esto evitará inútiles dispersiones de calor a través de las tuberías. Para facilitar el acceso a las partes eléctricas, deje el espacio libre suficiente en la tapa de protección.

Para obtener mayor información al respecto, consulte el manual del interacumulador CNA elegido.

## Esquema general

Veamos un esquema general para un colector solar conectado a un interacumulador: éste último se debe encontrar siempre a un nivel más alto que el colector.



Leyenda:

- A) Entrada de agua sanitaria;
- B) Agua sanitaria para consumo;
- 1) Porta sonda;
- 2) Válvula de seguridad del interacumulador;
- 3) Impulsión hacia interacumulador;
- 4) Grifo de carga / descarga del colector (en la descarga abra la válvula de seguridad circuito colector);
- 5) Retorno interacumulador (sirve para realizar la conexión a varios colectores en serie);
- 6) Junta con tapón para realizar la conexión con varios colectores en serie;
- 7) Válvula de seguridad circuito colector;

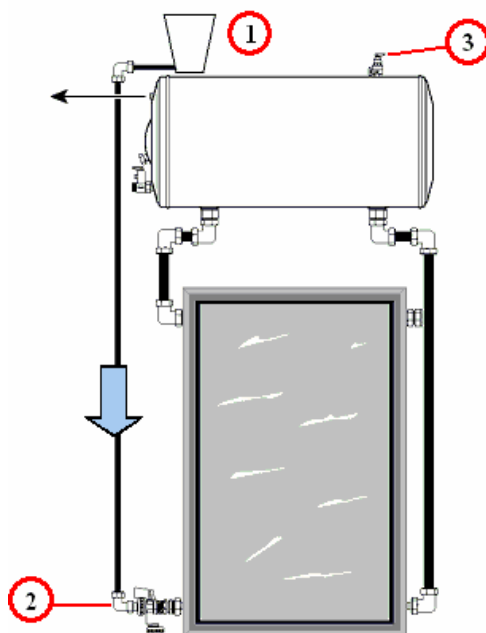


NOTA: Para evitar sobretemperaturas durante el funcionamiento, es aconsejable instalar un mezclador agua debajo del depósito entre impulsión y retorno del circuito sanitario.

### Llenado del circuito

NOTA: La intervención del servicio de asistencia técnica referida a la carga y a la puesta en presión de la instalación (operaciones que deberían ser realizadas por el instalador) están a cargo del cliente.

- Quite la válvula de seguridad ubicada sobre el interacumulador (3).
- Cargue la mezcla de agua y glicol (1) (en un porcentaje calculado en base a las temperaturas que se alcanzan en el exterior) por “gravedad” (recipiente de la solución colocado encima del interacumulador en el punto más alto del circuito), conectando el tubo de carga al grifo de llenado de la instalación (2).
- El llenado se producirá de manera natural hasta que salga líquido del asiento de la válvula de seguridad (3): luego, cierre la válvula de seguridad y los grifos para terminar la carga.



- En la instalación con circulación natural, es necesario realizar un correcto desaireado del circuito. Una vez llenado correctamente el circuito, es necesario hacer funcionar a régimen la instalación y hacer salir el aire de la válvula de seguridad (3), dicha operación se repetirá varias veces, en varios días, para tener la certeza de haber eliminado todo el aire. En efecto, para lograr un correcto desaireado, no es suficiente que durante la fase de llenado en frío del circuito, salga todo el aire por la válvula de seguridad del circuito colector, sino que también es necesario repetir la operación de desaireado cuando la instalación está funcionando a régimen.
- Para llenar el circuito del interacumulador, consulte el manual del interacumulador CNA.

## Accesorios

Los kit para la circulación natural son muy fáciles de instalar y no requieren particulares conocimientos técnicos.

De todos modos, para realizar una correcta instalación y obtener un correcto funcionamiento de la misma, es importante respetar estrictamente los consejos contenidos en las hojas de instrucciones que acompañan los distintos “KIT DE ACCESORIOS PARA INSTALACIONES SOLARES DE CIRCULACIÓN NATURAL”.

Existen distintos tipos según la instalación que se pretende realizar.

La tabla siguiente contiene la definición y el código de los distintos tipos.

<b>KIT DE CONEXIÓN HIDRÁULICA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>KIT DE UNIONES HIDRÁULICAS 150-1</b> Kit de uniones y accesorios hidráulicos para sistemas constituidos por 1 colector y 1 interacumulador de 150 l.	<b>800205</b>
<b>KIT DE UNIONES HIDRÁULICAS 200-2</b> Kit de uniones y accesorios hidráulicos para sistemas constituidos por 2 colectores y 1 interacumulador de 200 l.	<b>800206</b>
<b>KIT DE UNIONES HIDRÁULICAS 300-2</b> Kit de uniones y accesorios hidráulicos para sistemas constituidos por 2 colectores y 1 interacumulador de 300 l.	<b>800238</b>
<b>KIT DE UNIONES HIDRÁULICAS 300-3</b> Kit de uniones y accesorios hidráulicos para sistemas constituidos por 3 colectores y 1 interacumulador de 300 l.	<b>800239</b>

Tabla nº 3

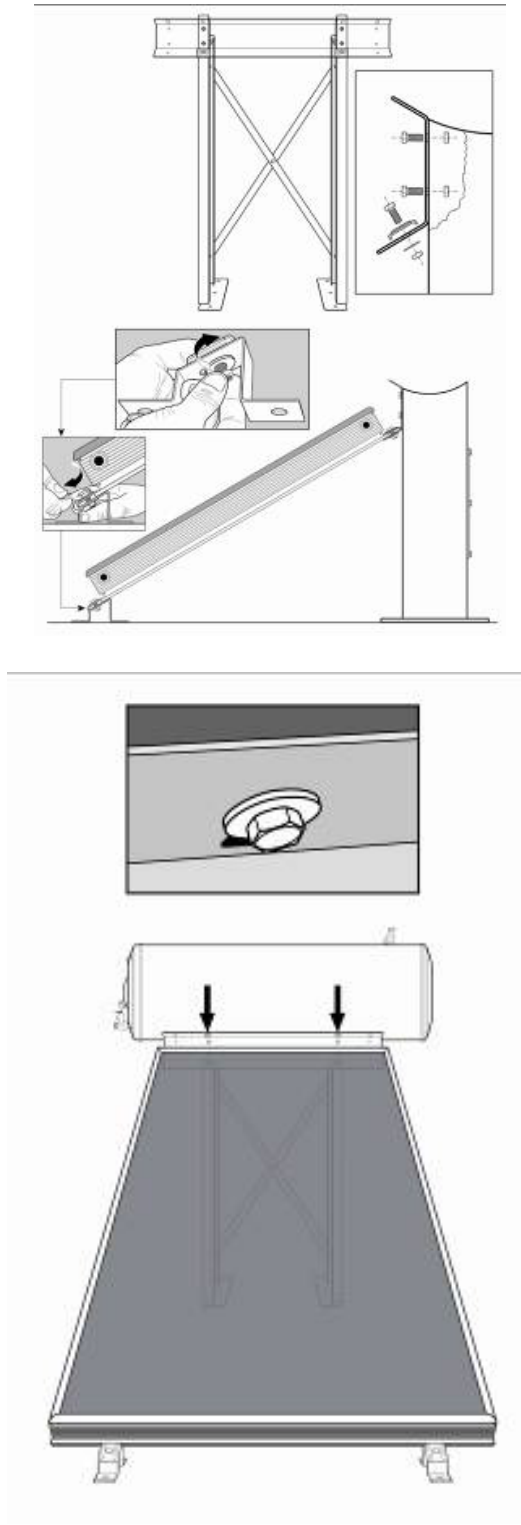
<b>KIT DE FIJACIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>FIJACIÓN PARA SUELO SISTEMA 150-1</b> Kit fijación para sistema de 1 colector-interacumulador de 150 l. con abrazaderas para fijación al suelo incluidas.	<b>800221</b>
<b>FIJACIÓN PARA EL SUELO SISTEMA 200-2</b> Kit fijación para sistema de 2 colectores-interacumulador de 200 l. con abrazaderas para fijación al suelo incluidas.	<b>800222</b>
<b>FIJACIÓN PARA EL SUELO SISTEMA 300-2</b> Kit fijación para sistema de 2 colectores-interacumulador de 300 l. con abrazaderas para fijación al suelo incluidas.	<b>800224</b>
<b>FIJACIÓN PARA EL SUELO SISTEMA 300-3</b> Kit fijación para sistema de 3 colectores-interacumulador de 300 l. con abrazaderas para fijación al suelo incluidas.	<b>800225</b>
<b>FIJACIÓN PARA EL TEJADO SISTEMA 150-1</b> Kit fijación para sistema de 1 colector-interacumulador de 150 l. con abrazaderas para fijación al tejado incluidas.	<b>800226</b>

<b>FIJACIÓN PARA EL TEJADO SISTEMA 200-2</b>	
Kit fijación para sistema de 2 colectores-interacumulador de 200 l. con abrazaderas para fijación al tejado incluidas.	<b>800227</b>
<b>FIJACIÓN PARA EL TEJADO SISTEMA 300-2</b>	
Kit fijación para sistema de 2 colectores-interacumulador de 300 l. con abrazaderas para fijación al tejado incluidas.	<b>800228</b>
<b>FIJACIÓN PARA EL TEJADO SISTEMA 300-3</b>	
Kit fijación para sistema de 3 colectores-interacumulador de 300 l. con abrazaderas para fijación al tejado incluidas.	<b>800241</b>

Tabla nº 4

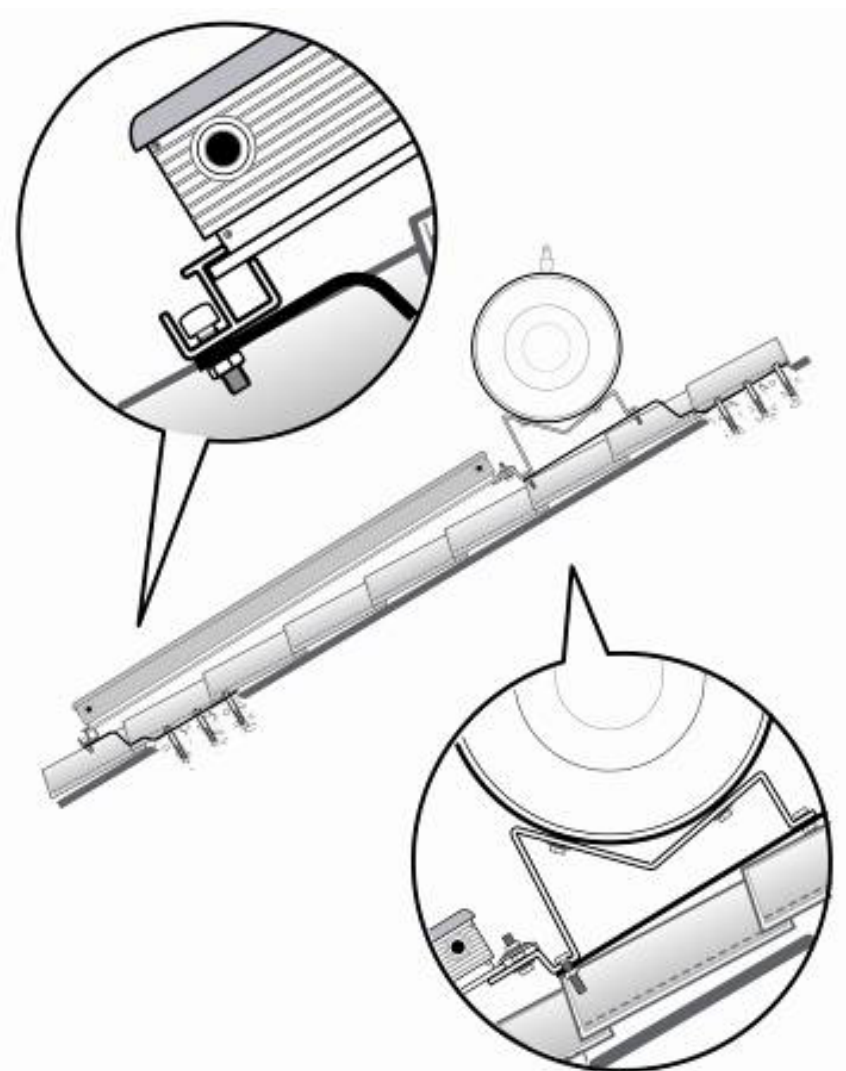
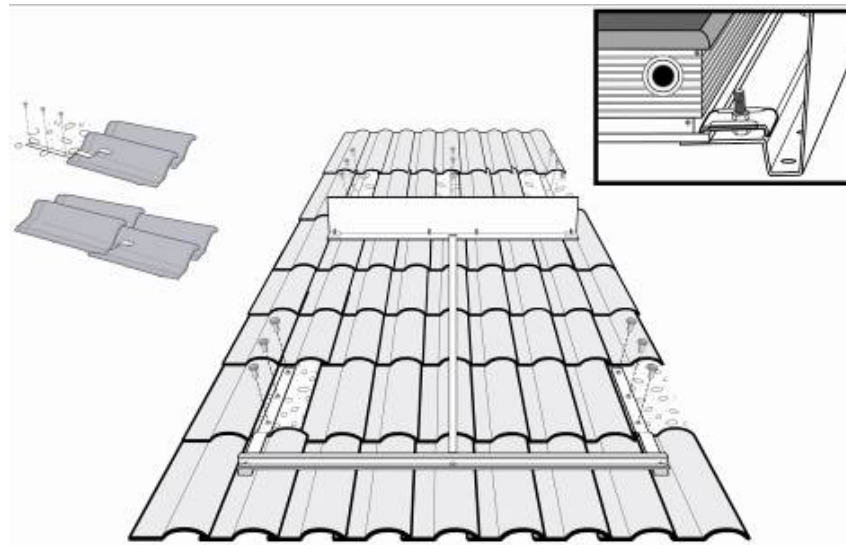
### Kit para instalación en el suelo

Carcasa para instalaciones solares de CIRCULACIÓN NATURAL para instalar sobre una SUPERFICIE PLANA (tejados planos o en el suelo).



### Kit para instalación en el tejado

Carcasa para instalaciones solares de CIRCULACIÓN NATURAL para instalar sobre una SUPERFICIE INCLINADA (tejados con tejas acanaladas o comunes).



# INSTALACIONES DE CIRCULACIÓN FORZADA

## Principio de funcionamiento

Se trata de un sistema de circuito cerrado en el que la ubicación de los colectores está completamente desvinculada de la de los depósitos y la circulación del fluido portador térmico está asegurada por la presencia de una bomba (circulación forzada). Sin duda, este es un sistema más complejo, pero garantiza una serie de ventajas muy importantes. En primer lugar, permite colocar los depósitos de acumulación en el interior del edificio, o sea en un lugar protegido de las bajas temperaturas, y en posición vertical, lo cual favorece la estratificación del agua y mejora el rendimiento del sistema de acumulación. En segundo lugar, los sistemas de circulación forzada permiten una óptima integración arquitectónica.

La instalación se debe realizar conforme con las normas eléctricas e hidráulicas locales y nacionales.

## Puesta a tierra y pararrayos

Las tuberías metálicas del circuito solar deben estar conectadas de modo equipotencial a la instalación de tierra general con un conductor de cobre verde/amarillo de una sección mínima de 16 mm<sup>2</sup>.

Si existe un pararrayos, los colectores se pueden integrar el mismo. La conexión a tierra se puede realizar con un jalón. El conductor a tierra debe estar colocado fuera del edificio. La placa de conexión a tierra también debe estar conectada a la instalación de tierra general con un conductor equipotencial que tenga la misma sección.

## Líquido portador térmico para circuito solar:

En la instalación solar debe circular un fluido portador térmico compuesto por agua y anticongelante. El líquido anticongelante suministrado por MTS está constituido por Propilenglicol, no tóxico y anticorrosivo. En la tabla n° 7 se muestran las temperaturas de ebullición y de congelación que se pueden obtener, en función del porcentaje en volumen del Propilenglicol en la mezcla.

ATENCIÓN: La mezcla no es tóxica, no obstante, no debe ser ingerida.

	% DE PROPILEN-GLICOL				
	10%	20%	30%	40%	50%
<b>TEMP. DE CONGELAMIENTO (°C)</b>	-3	-7	-14	-23	-32
<b>TEMP. DE EBULLICIÓN (°C)</b>	101	102	103	104	105

Tabla n° 5

**NOTA:** Peso específico del Propilenglicol: 1,04 kg/dm<sup>3</sup>

## Llenado y prueba a presión de la instalación:

NOTA: La intervención del servicio de asistencia técnica referida a la carga y a la puesta en marcha de la instalación (operaciones que deberían ser realizadas por el instalador) están a cargo del cliente.

El llenado de la instalación se debe realizar de la siguiente manera:

- El llenado del circuito cerrado se debe realizar muy lentamente para favorecer el escape del aire de la instalación.
- Abra todos los dispositivos de interceptación y de purga, en especial los tapones de purga de las uniones de los colectores.
- **ATENCIÓN:** la carga del fluido portador térmico se debe realizar sólo con el interacumulador lleno de agua sanitaria y, por lo tanto, con presión. La misma maniobra realizada con el interacumulador vacío puede dañarlo irremediablemente.
- Introduzca el fluido portador térmico, descrito más arriba, en la instalación con una bomba, a través de la válvula de llenado presente en el grupo de circulación, debajo de la bomba de circulación.
- Lleve la instalación a una presión de 3,5 bar para facilitar el completo desaireado. Luego, vuelva a bajar la presión haciendo salir el líquido por el purgador ubicada en el punto más alto de la instalación.
- Antes de terminar el procedimiento de llenado, regule la presión de la instalación y cierre lentamente las válvulas. La presión del fluido en el circuito cerrado debe ser de 0,2/0,5 bar, superior a la altura estática de la instalación, o sea, superior al desnivel existente entre la centralita y el punto más alto de dicho circuito. De todos modos, la presión mínima del circuito debe ser de 1,5 bar. Controle la presión y, si es necesario, abra las válvulas y regule nuevamente la presión; una vez alcanzada la presión de llenado, cierre la válvula de llenado y descarga.
- Para verificar el llenado del circuito cerrado y controlar la total ausencia de aire, accione la válvula de desaireación ubicada en el punto más alto, utilizando el pequeño pistón, hasta que se produzca la salida de líquido.

Realice una prueba a presión inmediatamente después de haber instalado los colectores y las tuberías:

- llene la instalación con el líquido portador térmico (mezcla de agua y glicol) de la forma descrita más arriba;
- aumente la presión hasta que se active la válvula de seguridad. Controle la estanquidad de la instalación y de todas las uniones, así como también la funcionalidad de la válvula de seguridad;
- en el caso de un ensayo realizado sólo con agua de la red sin anticongelante, es necesario realizar un completo drenaje de la batería de colectores para evitar posibles roturas por la formación de hielo durante el invierno.

## **Composición**

Un kit solar térmico de circulación forzada está constituido por:

- colector/es (según las dimensiones de la instalación que se va a realizar);
- interacumulador;
- grupo de circulación;
- centralita de mando;
- depósito de expansión;
- kit de fijación;
- kit hidráulico.

## **Interacumulador**

Una de las mayores ventajas que brinda la circulación forzada consiste en la completa libertad de colocación del interacumulador. Se aconseja instalarlo lo más cerca posible del punto de mayor consumo de agua caliente. Esto evitará inútiles dispersiones de calor a través de las tuberías. Se aconseja además instalar siempre el interacumulador en un local protegido para limitar la dispersión térmica del depósito. Para obtener mayor información al respecto, consulte el manual del interacumulador elegido.

## **Grupo de circulación**

Para poder controlar y sustituir el grupo de circulación solar, en cualquier momento y sin vaciar la instalación, está conectado, aguas arriba y aguas abajo, con dos válvulas de bola con brida para tubos.

Con los dos termómetros colocados en el grupo de circulación, es posible controlar las temperaturas de impulsión y de retorno del circuito solar.

En las válvulas de bola de impulsión y de retorno, se encuentra una válvula de retención. Todas las juntas herméticas tiene topes planos. La impulsión hacia los colectores solares está a la derecha y el retorno a la izquierda donde también se encuentra un desgasificador que ayuda a la eliminación del aire que se forma en la instalación.

Dicho grupo también posee aislamiento negro de EPP que resiste hasta 180°.

En el grupo de circulación también se encuentran: una válvula de seguridad que protege la instalación abriendo el circuito en condiciones de presión o temperatura elevadas, un manómetro que permite visualizar la presión de la instalación y dos grifos de carga-descarga que permiten introducir el líquido anticongelante manualmente. Se aconseja introducir el líquido anticongelante en la parte más baja de la instalación para favorecer la eliminación del aire, o sea, en el grifo más bajo de la bomba.

## **Centralita de mando**

Una instalación de circulación forzada está compuesta por una centralita electrónica que, con sondas especiales, mide la temperatura del agua del interacumulador solar y la temperatura del colector solar conectado en el punto de salida del agua caliente para poder accionar la bomba de circulación.

Todo funciona debido a la configuración del DELTA T (Diferencia de temperaturas) de dicha centralita, para que cuando los colectores solares posean una temperatura algunos grados mayor que la temperatura medida en el centro del intercambiador solar situado en la parte inferior del interacumulador, se accione el circulador y se produzca el intercambio térmico entre el circuito solar y el sanitario.

## **Puesta en funcionamiento de la bomba solar y de la centralita**

Para estas operaciones, respete las correspondientes instrucciones para el uso. Se aconseja siempre:



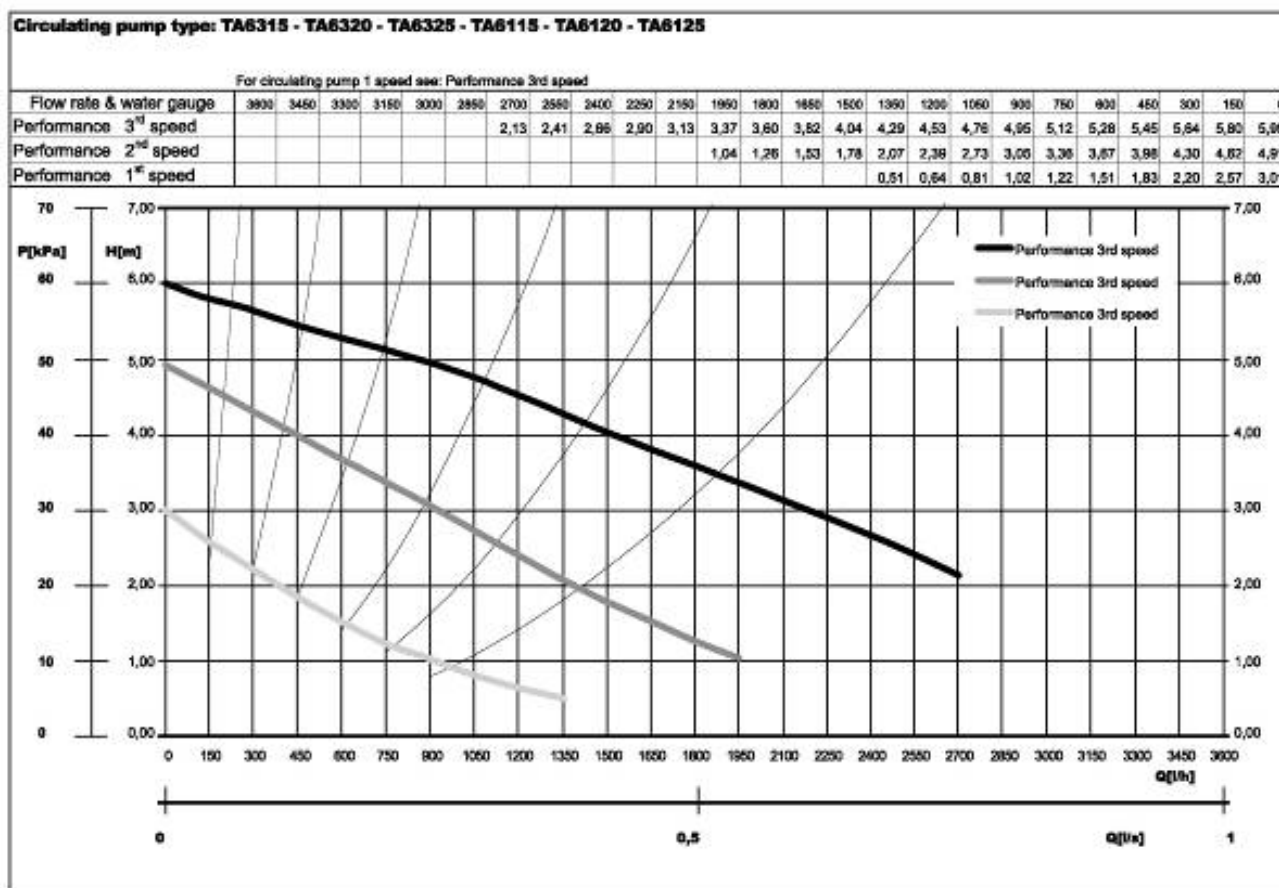
- controlar la plausibilidad de las temperaturas visualizadas durante la puesta en funcionamiento;
- configurar la centralita y la bomba en función del esquema hidráulico de la instalación y de la altura de elevación de la bomba (ver abajo);
- el caudal debe ser regulado en función del esquema hidráulico. El caudal de cada colector debe estar comprendido entre 0,5 y 1,5 l/min.

A continuación, se muestra el diagrama caudal/altura de elevación de la bomba instalada en el grupo de circulación MTS.

Para un correcto dimensionado, se debe considerar que el caudal de un panel es de aproximadamente 90l/h: de este modo, se podrá fijar una correcta velocidad del circulador en función del caudal resultante.

De todos modos, será importante considerar que:

- si se elige una baja altura de elevación de la bomba, el consumo eléctrico será menor pero podrían producirse en el interior del circuito grandes desplazamientos térmicos con bajos rendimientos;
- si se elige una mayor altura residual de la bomba, el consumo eléctrico podría ser inútilmente grande.



Caudal recomendado en las conexiones en serie	
Número de colectores en serie	Caudal total [l/h]
1	90
2	90
3	90
4	90
5	90

Tabla nº 6

Caudal recomendado en las conexiones en paralelo	
Número de colectores en paralelo	Caudal total [l/h]
1	90
2	180
3	270
4	360
5	450
6	540
7	630

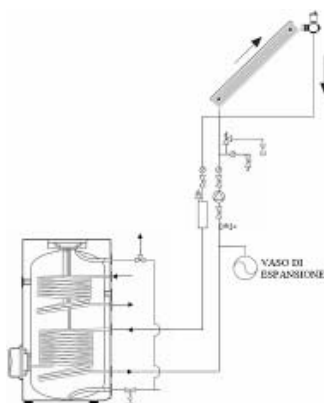
Tabla nº 7

Utilizando una mezcla anticongelante agua-glicol, se debe tener en cuenta que la pérdida de carga es sensiblemente superior a la que se produce sólo con agua.

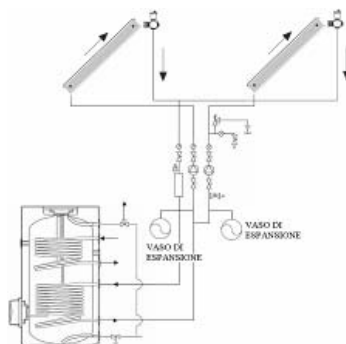
Fórmula empírica: pérdida de carga (fluido portador térmico) = 1,5 x pérdida de carga (agua).

### Colocación y dimensionado del vaso de expansión

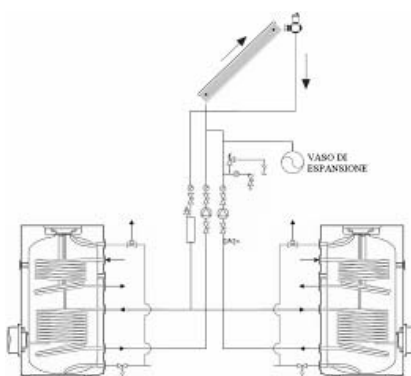
La posición óptima del vaso de expansión varía en función del tipo de instalación solar elegida. En la aplicación estándar, instale el vaso de expansión en el tramo de tubería aguas arriba de la bomba (aspiración), con el tubo de conexión dirigido hacia abajo y sin aislamiento térmico (ver abajo). De este modo, se minimiza la presión interna del circuito solar.



En el caso de una instalación caracterizada por varios circuitos solares, instale un vaso de expansión para cada circuito (ver abajo).



En el caso de una instalación caracterizada por varios interacumuladores, instale el vaso de expansión en el tramo de tubería aguas abajo de la bomba, de éste modo se puede utilizar un solo depósito (ver abajo).



En la instalación de circulación forzada, es necesario realizar un correcto dimensionado del vaso de expansión. En la siguiente tabla, se indica el valor aproximado del volumen nominal del vaso de expansión en función del número de colectores instalados. Los valores son sólo indicativos ya que nos referimos a una longitud estándar de las tuberías del circuito, parámetro fundamental para un correcto dimensionado de la unidad de expansión.

Volumen nominal de depósito [l.]	Cant. de Colectores
18	2-3
25	4-5
35	6-8

Tabla nº 8

Si, en cambio, fuera necesario calcular exactamente el volumen nominal del vaso de expansión, se puede obtener a partir de la fórmula:

$$V = \frac{e \times C}{1 - \frac{P_i}{P_f}}$$

donde:

- V = capacidad del vaso de expansión;
- C = contenido de agua de la instalación = Contenido del colector (2 l) + Contenido de las tuberías (para calcular) + Contenido serpentín/espacio intermedio del interacumulador (ver datos técnicos del interacumulador);

- $e$  = coeficiente de expansión (igual a 0,049 para temperaturas alcanzadas en los colectores de hasta 110°C)
- $P_i$  = presión de carga de la instalación (1,5 bar);
- $P_f$  = presión de descarga de la válvula de seguridad (8 bar).

### Dimensionado de los colectores y del interacumulador

El funcionamiento de la instalación solar sin averías y duradero, depende esencialmente del correcto dimensionado de la superficie de los colectores. La superficie necesaria debe ser calculada, para cada caso específico, en función de las necesidades de calor, de la inclinación y de la orientación de los colectores y de la radiación solar local. Para el aprovechamiento óptimo de la instalación, también es de fundamental importancia el correcto dimensionado del acumulador. Un acumulador subdimensionado produce un sobrecalentamiento permanente del colector y puede disminuir la duración de éste último. La tabla siguiente permite estimar la superficie necesaria de los colectores y la dimensión del acumulador para las aplicaciones estándar en el sector habitado.

Personas	Necesidades diarias de agua caliente (a 45°C) [l]	Agua caliente sanitaria		Agua caliente sanitaria e integración a la calefacción	
		Cantidad de colectores	volumen mínimo del acumulador solar [l]	Cantidad de colectores	volumen mínimo del acumulador solar [l]
2	80-120	2	200	3	400
3	120-180	2-3	300	4-5	500
4	160-240	2-3	300	4-5	500
5	200-300	3-4	400	5-6	800
6	240-360	3-4	400	6-7	800
7	280-420	4-5	500	7-8	1000
8	320-480	4-5	500	7-8	1000

Tabla nº 9

La cantidad de colectores depende de: consumo de agua caliente sanitaria, necesidades de calor, inclinación y orientación de los colectores y radiación solar local.

El volumen del acumulador depende del rendimiento solar y de las necesidades de calor.

**NOTA:** El dimensionado propuesto en la tabla para el caso de agua caliente del circuito sanitario e integración a la calefacción, puede sufrir grandes variaciones cuando los parámetros funcionales aumenten (extensión de la superficie habitada que se debe calefaccionar, dispersiones térmicas del edificio, etc.).

### Conexión de colectores solares

Es posible realizar la conexión de varios colectores en serie cuando la cantidad de paneles está comprendida entre 2 y 7: si la cantidad de colectores es mayor que 7, es aconsejable la conexión de los distintos grupos de paneles en paralelo.

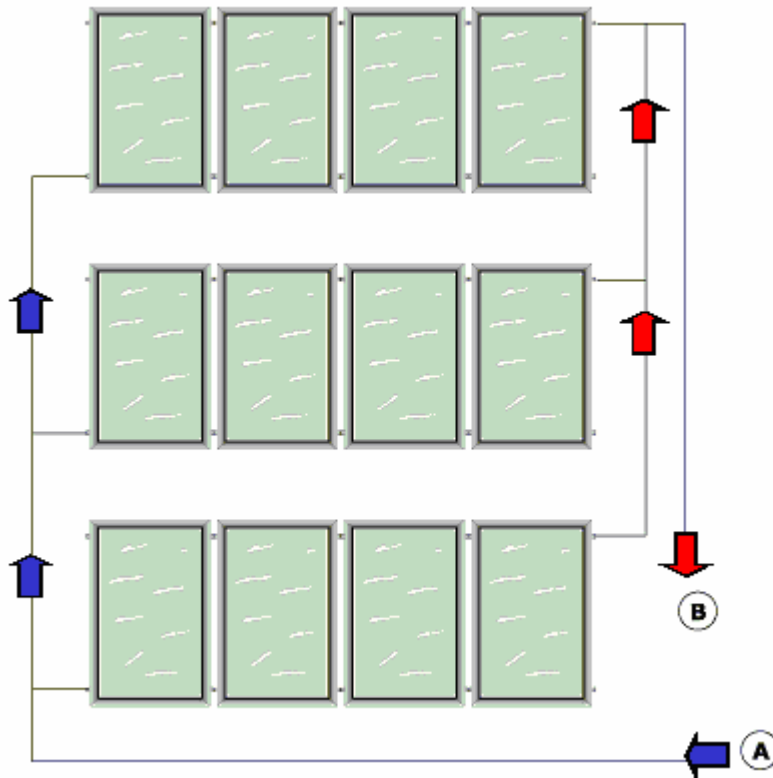
La conexión en serie se aconseja cuando se requiere un caudal limitado y una alta temperatura del agua sanitaria de consumo.

A continuación se representa un ejemplo de conexión en serie de 4 colectores con el retorno del interacumulador (agua fría) indicado con la letra A y con la impulsión del interacumulador (agua caliente) indicada con la letra B.



La conexión en paralelo se aconseja cuando se deba utilizar un gran caudal a una temperatura del circuito sanitario intermedia: es importante considerar siempre que, el agua fría debe entrar en todas las baterías de colectores del mismo modo.

A continuación se representa un ejemplo de conexión en paralelo de 12 colectores con el retorno del interacumulador (agua fría) indicado con la letra A y con la impulsión del interacumulador (agua caliente) indicada con la letra B.



### Dimensionado del diámetro de tubos

Las tuberías del circuito solar se deben realizar según EN 12975 con un material homologado para instalaciones solares. Se recomienda utilizar tubos de cobre con uniones herméticas metal con metal. No se pueden utilizar tubos de plástico, tubos multicapa ni tubos zincados, debido a que por encima de los 60°C están expuestos a fenómenos de descincado, especialmente en presencia de líquido anticongelante. Los materiales y las uniones utilizadas deben ser resistentes a las altas temperaturas (hasta 200°C), al líquido portador térmico y a los fenómenos atmosféricos. Si se dañan los colectores debido al uso de tuberías impropias, se pierden los derechos de garantía.

Diámetro de los tubos de cobre [mm]	Cantidad de colectores	Tipo de conexión de los colectores
15-18	2-4	Serie
22	5-7	Serie
22	8-10	2 baterías en paralelo (4+4 – 5+5)
28	12-14	2 baterías en paralelo (6+6 – 7+7)
22	12	3 baterías en paralelo (4+4+4)
32	15-18	3 baterías en paralelo (5+5+5 – 6+6+6)
40	21	3 baterías en paralelo (7+7+7)

Tabla nº 10

### Aislamiento de las tuberías

Además del aislamiento del interacumulador, todas las tuberías del circuito deben ser aisladas con una capa aisladora. Es importante no interrumpir dicha aislación en las distintas uniones hidráulicas. Se pueden adoptar los mismos tipos de materiales y los mismos espesores previstos por la ley 10/91. En los tramos de recorrido externo, el material aislante debe estar protegido de las filtraciones de agua, del precoz envejecimiento debido a los rayos solares y de la degradación que pueden causar roedores y aves. Por ejemplo, se puede recurrir a protecciones en chapa zincada o de aluminio.

### Conexión de las sondas de temperatura

Para la conexión eléctrica de las sondas, realice preferentemente uniones mediante estañado o con faston bien engrapados. Preste atención que las conexiones no presenten interrupciones y que la sección mínima de los cables sea de 1 mm<sup>2</sup>. En todos los casos, la unión deberá estar bien aislada e impermeabilizada.

### Consejos y advertencias

- Verifique que en el circuito cerrado no hayan contrapendientes; si existieran, coloque válvulas de desaireación.
- Una vez instalados los colectores, cúbralos bien para protegerlos de los rayos solares hasta que no se haya realizado el llenado de la instalación.
- Para evitar daños derivados de la formación de hielo en los tubos y en las válvulas, en zonas en las que la temperatura puede descender por debajo de 0°C, es necesario prestar particular atención para que los tubos de agua caliente y de agua fría del circuito cerrado estén bien aislados con material adecuado.
- Una vez finalizada la instalación, controle siempre el correcto funcionamiento de la misma.

## Accesorios

Los kit para la circulación forzada son muy fáciles de instalar y no requieren particulares conocimientos técnicos. De todos modos, para realizar una correcta instalación y obtener un correcto funcionamiento de la misma, es importante respetar estrictamente los consejos contenidos en las hojas de instrucciones que acompañan los distintos “KIT DE ACCESORIOS PARA INSTALACIONES SOLARES DE CIRCULACIÓN FORZADA”.

Existen distintos tipos, de acuerdo a la instalación que se pretende realizar.

La tabla siguiente contiene la definición y el código de los distintos tipos.

<b>KIT DE CONEXIÓN HIDRÁULICA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>KIT DE UNIONES HIDRÁULICAS PARA 1 COLECTOR</b> Kit de uniones y accesorios hidráulicos para sistemas de 1 colector de circulación forzada	<b>800210</b>
<b>KIT HIDRÁULICOS PARA CADA COLECTOR ADICIONAL</b> Kit de uniones y accesorios hidráulicos para cada colector adicional de circulación forzada	<b>800211</b>

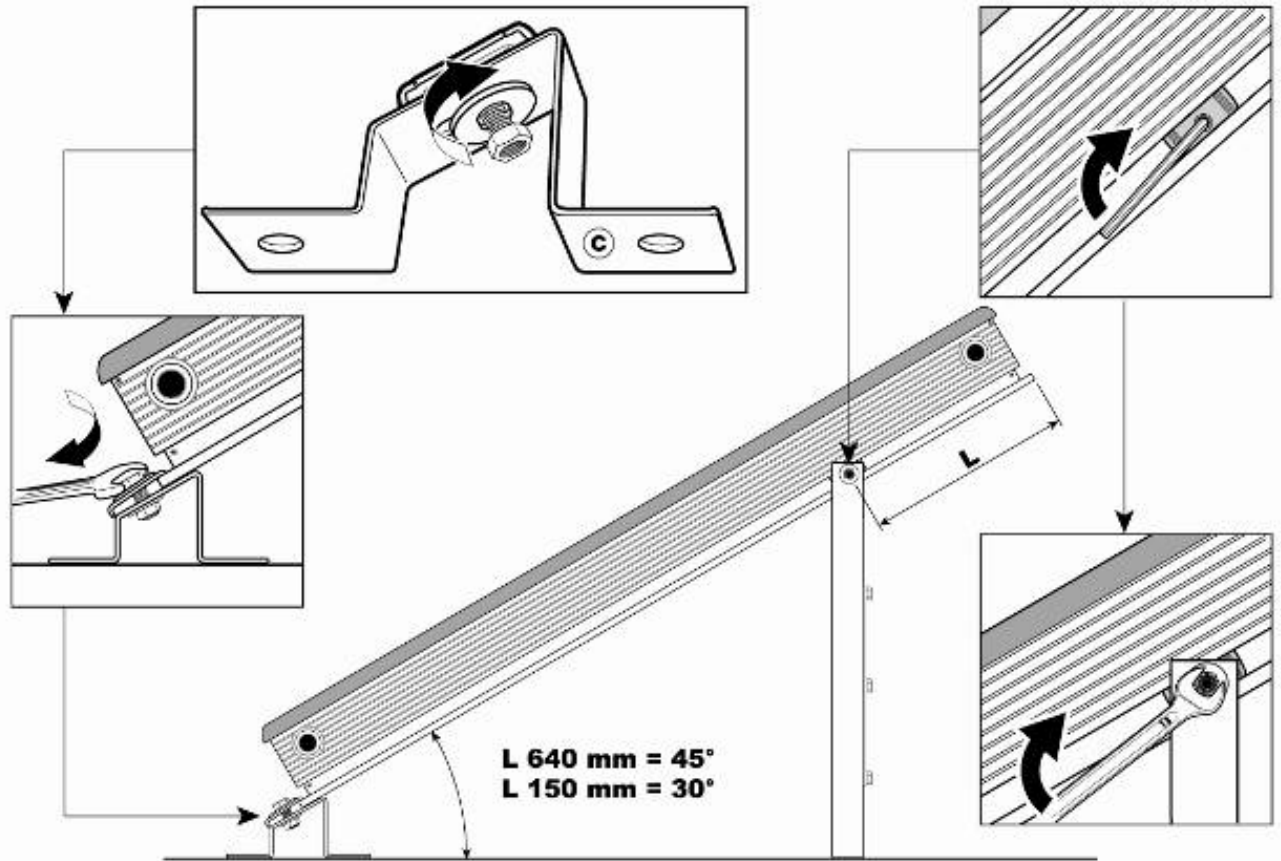
Tabla nº 11

<b>KIT DE FIJACIÓN</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>FIJACIÓN PARA EL SUELO 1 COLECTOR DE CIRCULACIÓN FORZADA</b> Kit de fijación al suelo para sistemas de 1 colector de circulación forzada	<b>800220</b>
<b>KIT UNIÓN FIJACIONES PARA EL SUELO COLECTORES DE CIRCULACIÓN FORZADA</b> Kit unión carcasa en el piso circulación forzada	<b>800223</b>
<b>FIJACIÓN PARA EL TEJADO 1 COLECTOR DE CIRCULACIÓN FORZADA</b> Kit de fijación al tejado para sistemas de 1 colector de circulación forzada	<b>800229</b>
<b>FIJACIÓN PARA EL TEJADO 2 COLECTORES DE CIRCULACIÓN FORZADA</b> Kit de fijación al tejado para sistemas de 2 colectores de circulación forzada	<b>800230</b>
<b>FIJACIÓN PARA EL TEJADO 3 COLECTORES DE CIRCULACIÓN FORZADA</b> Kit de fijación al tejado para sistemas de 3 colectores de circulación forzada	<b>800231</b>

Tabla nº 12

### Kit para instalación en el suelo

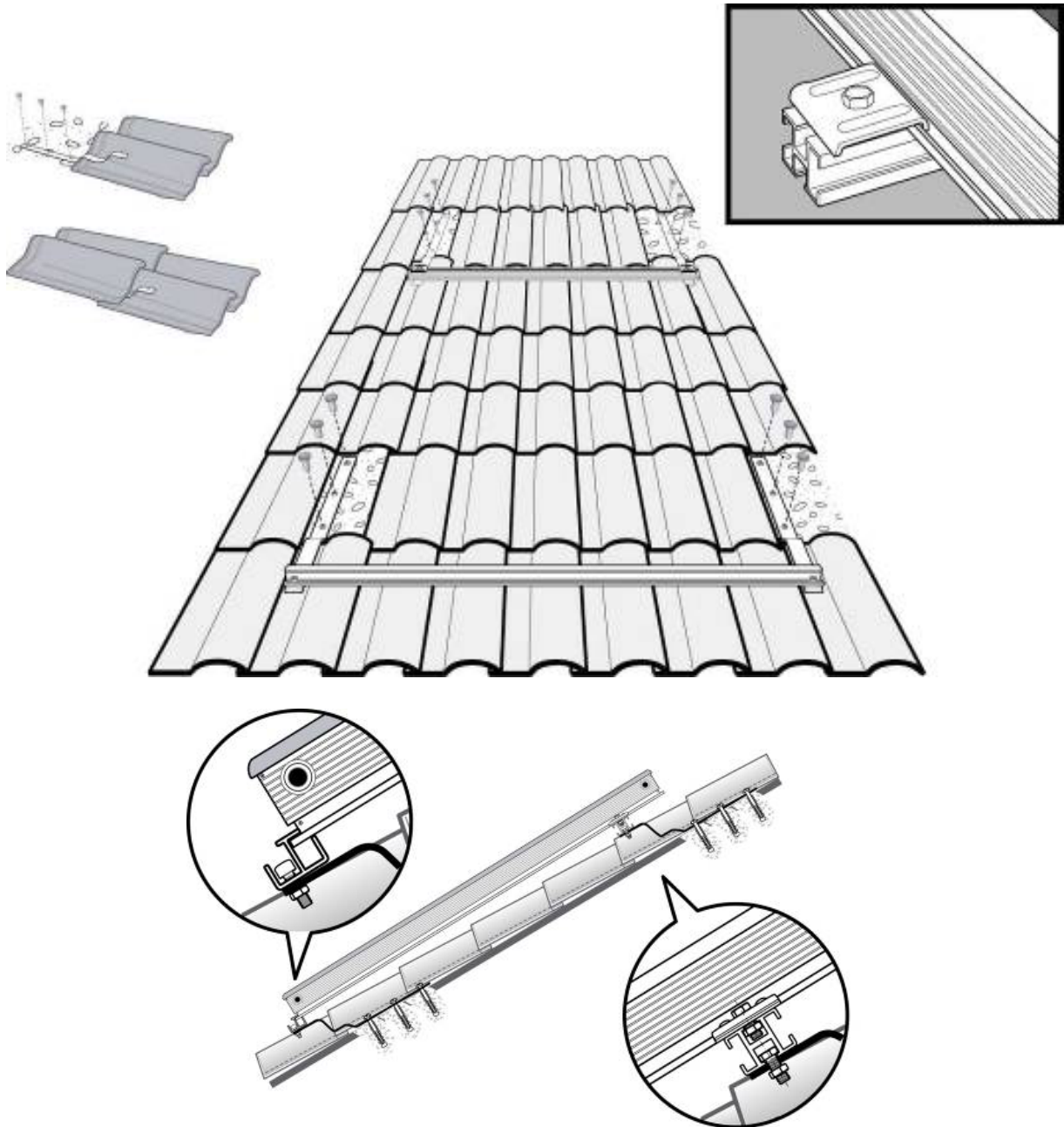
Fijaciones para instalaciones solares de CIRCULACIÓN FORZADA para instalar sobre una SUPERFICIE PLANA (tejados planos o en el suelo).





## Kit para instalación en el tejado

Fijaciones para instalaciones solares de CIRCULACIÓN FORZADA para instalar sobre una SUPERFICIE INCLINADA (tejados con tejas acanaladas o comunes).



# MANTENIMIENTO

## Mantenimiento

- El colector solar casi no tiene necesidades de mantenimiento. En el caso de zonas particularmente sujetas a contaminación atmosférica, es aconsejable limpiar, de vez en cuando, la superficie transparente del colector, eliminando polvo y otras partículas depositadas.
- La rotura del vidrio templado es poco probable; pero si se produjera, sustituya el vidrio únicamente con repuestos originales suministrados por Merloni Termosanitari.
- La producción de pequeñas zonas de condensación en el interior del colector, no debe ser motivo de preocupación, ya que la disminución del rendimiento que pueden producir es mínima. De todos modos, para evitar este inconveniente, en la carcasa del colector se previeron orificios “anticondensado”.
- Si se producen pérdidas accidentales en el interior de la placa absorbente del colector, se recomienda su total sustitución.

Con respecto al mantenimiento ordinario de la instalación, se aconsejan las siguientes operaciones:

Cada dos años:

- verificación del nivel de líquido en el circuito primario y eventual restauración del mismo;
- verificación del estado de todas las uniones hidráulicas y eventual sustitución cuando existan pérdidas;
- verificación del buen funcionamiento de las válvulas de seguridad y eventual sustitución si están averiadas.
- verificación del estado de funcionamiento de todos los equipos de mando y de control.

Cada 5 años:

- sustitución completa del fluido portador térmico.

Cuando no se utilice por un tiempo prolongado (sobre todo en el verano):

- verificación del nivel de líquido en el circuito primario y eventual restauración del mismo;

Con respecto a los interacumuladores, consulte el manual de instrucciones de los mismos.

He aquí una serie de anomalías (las más comunes) y las posibles causas:

	<b>LISTA DE ANOMALÍAS</b>	<b>POSIBLES CAUSAS</b>
1	pérdida de presión en el circuito del colector	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pérdidas de agua en el circuito por rotura de uniones, tuberías, etc. o por la formación de hielo</li> <li>- pérdida de fluido anormal de la válvula de seguridad</li> </ul>
2	pérdida de fluido anormal de la válvula de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- incorrecta presión de precarga en el vaso de expansión</li> <li>- incorrecto dimensionado del caudal del circuito</li> <li>- avería de la válvula</li> </ul>
3	no funciona la bomba (circulación forzada)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- falta tensión en la red</li> <li>- acción de la sonda del interacumulador por que se ha alcanzado la temperatura</li> <li>- rotura de la sonda del interacumulador</li> </ul>

		- rotura de la sonda de temperatura del colector
4	no llega fluido caliente desde el colector pero la bomba está en funcionamiento (circulación forzada)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- válvulas de interceptación y/o válvulas de retención cerradas</li> <li>- presencia de aire en el circuito colector</li> <li>- formación de vapor en el circuito colector (retraso del funcionamiento de la bomba o caudal de fluido demasiado bajo)</li> <li>- vidrio del colector excesivamente sucio</li> </ul>
5	retraso del encendido de la bomba (circulación forzada)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sonda de la temperatura del colector rota</li> <li>- incorrectas configuraciones de la centralita electrónica</li> </ul>
6	excesivo enfriamiento del interacumulador	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aislamiento de las tuberías incorrecto o insuficiente</li> <li>- válvula de retención averiada (siempre abierta/activación circulación natural en red)</li> <li>- bomba de recirculación siempre en funcionamiento</li> </ul>




---

**Merloni TermoSanitari SpA**

Viale Aristide Merloni, 45  
60044 Fabriano (AN)  
Tel. 0732.6011  
Telefax. 0732.602331  
Telex 560160  
<http://www.mtsgroup.net>

**MTS Termosanitarios s.a.**

Avenida Diagonal, 601  
08028 Barcelona  
Tel. (93) 495 1900  
Fax. (93) 322 7799

