



# TERMOACUMULADOR PST 250

## Sistema Solar Termodinámico



### Manual de Instalación



Certificación Eur. Directivas:  
EN 60335-1 73/23/CEE  
EN 60335-2-21 93/68/CEE



---

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>PST 250– Funcionamiento.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Especificaciones Técnicas.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Descripción de los Componentes.....</b>	<b>5</b>
3.1	Panel Solar Termodinámico.....	5
3.2	Termoacumulador.....	6
3.3	Bloque Termodinámico.....	6
3.4	Fluido Refrigerante, R134 A.....	6
3.5	Grupo de Seguridad hidráulica .....	7
3.6	Vaso de Expansión.....	7
3.7	Válvula Reguladora de Presión.....	7
<b>4</b>	<b>Montaje – Instalación.....</b>	<b>8</b>
4.1	Fijación del Panel.....	8
4.2	Instalación del Termoacumulador.....	9
4.3	Instalación del Bloque Termodinámico.....	9
4.4	Conexiones Frigoríficas.....	10
4.5	Carga de nitrógeno.....	12
4.6	Vacío de la instalación frigorífica.....	12
4.7	Puesta en marcha del sistema.....	13
<b>5</b>	<b>SOLUCIONES DE ANOMALÍAS.....</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>15</b>

## 1 PST 250 - Funcionamiento

El sistema solar Termodinámico PST 250, es un sistema basado en el principio de refrigeración por compresión, principio descubierto por el físico francés Carnot, que autodenominamos Sistemas Solares Termodinámicos (Panel Solar y una Bomba de Calor)

El panel solar, que es el principal componente colocado en el exterior, asegura la captación de la energía de medio ambiente:

- Radiación Solar directa y difusa
- Aire exterior, por convección natural
- El efecto del viento (casi siempre existente)
- Agua de la lluvia.

La diferencia de temperatura provocada por los agentes externos anteriores garantiza que el gas refrigerante 134 A se evapore en el interior del panel solar. La ausencia de un cristal en el panel permite aumentar los intercambios térmicos por convección.

Después de pasar por el panel, el gas es aspirado por el componente mecánico del sistema, el compresor, el cual eleva la temperatura y la presión del gas que a su vez es transmitida al agua mediante un intercambiador de calor.

Antes de que el gas vuelva al panel solar, es necesario que ocurra un estrangulamiento, de manera que se reduzca la presión y se garantice que el fluido este en estado líquido, completándose así el ciclo de trabajo del sistema.

Esta facilidad con que unimos la tecnología con una ley de la naturaleza (cambio de estado de un fluido), demuestra la veracidad y el potencial del sistema Solar termodinámico SolarPST.



## 2 Especificaciones Técnicas

PST 250 es un sistema de Calentamiento de agua sanitaria para uso doméstico.

Está compuesto de un panel solar termodinámico, un Termoacumulador de 250 lts y un Bloque Termodinámico.

Panel Solar Termodinámico	
Ancho	2000 mm
Alto	800 mm
Espesor	20 mm
Peso	8 kg

Tab 1. Características técnicas del panel

Termoacumulador	
Altura	1508 mm
Diámetro	584 mm
Peso, vacío	83 kg

Tab 2. Características técnicas del Termoacumulador

Bloque Termodinámico	
Altura	650 mm
Largura	310 mm
Profundidad	300 mm
Peso	15 kg
Potencia Absorbida	390 - 550 W
Potencia Producida	1690 -2900 W
Carga , R134 A	550 gr

Tab 3. Características técnicas del bloque termodinámico

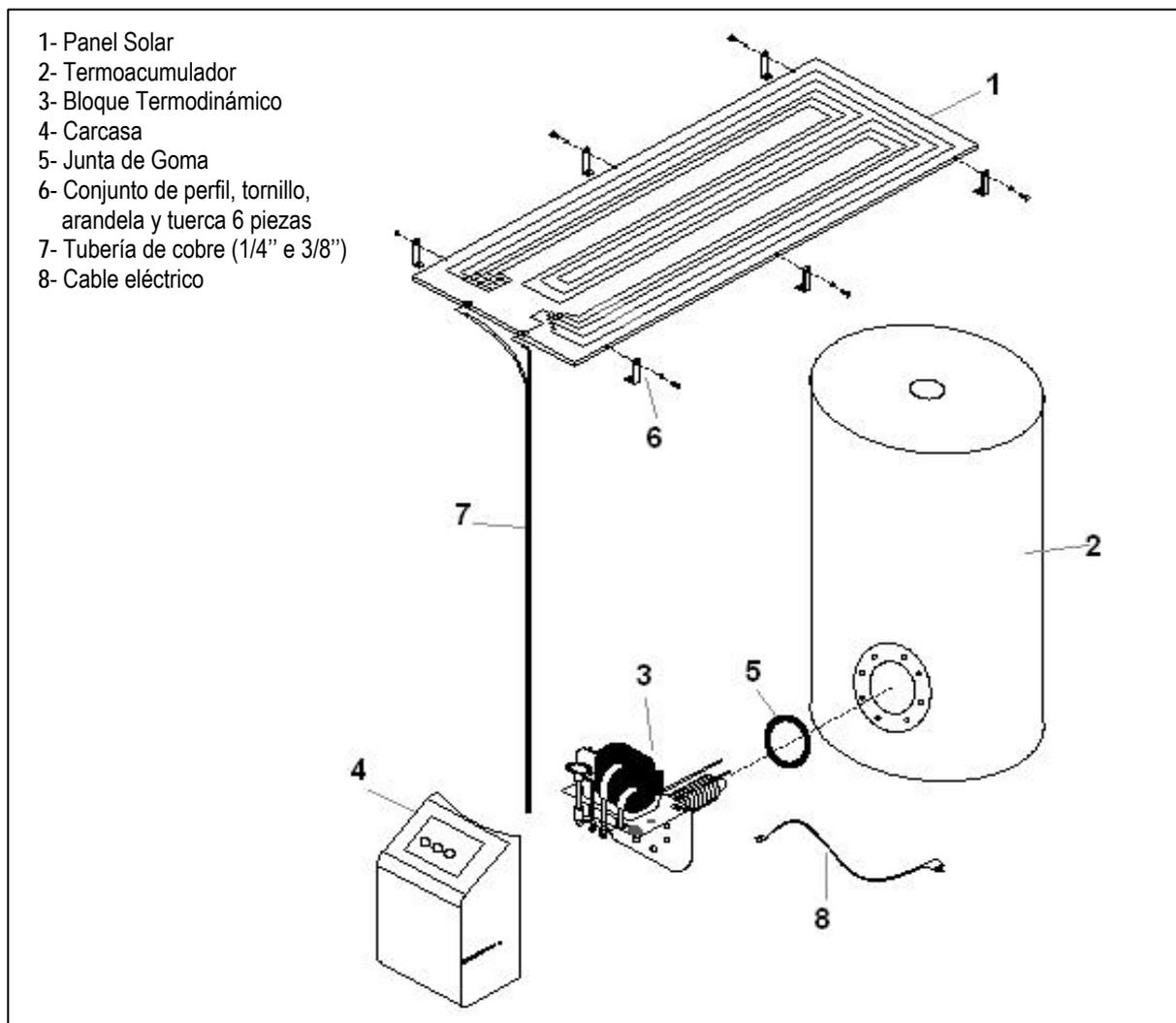


Fig. 2 Vista completa de los componentes del equipo

### 3 Descripción de los Componentes

El equipamiento del PST 250 es el siguiente:

- Panel Solar Termodinámico
- Termoacumulador (250 lts)
- Bloque Termodinámico
- Carcasa
- Válvula Reductora de presión
- Grupo de seguridad hidráulica
- Conjunto de perfil, Tornillo, tuerca, arandela, 6 piezas.

#### 3.1 Panel Solar termodinámico

El panel solar es una placa del tipo roll-bond fabricado en aluminio prensado de doble canal, con oxidación anódica post-prensado que le confiere una presentación de color negro. Existen dos tipos de paneles: izquierdos y derechos (designados por el lado de los tubos de conexión).

El panel tiene las dimensiones siguientes:  
2000 mm x 800 mm x 20 mm.

Las conexiones del panel son del tipo Flare SAE (roscada):

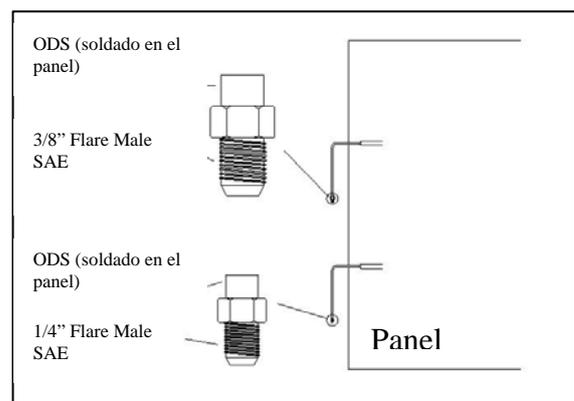
- 3/8" Aspiración (parte superior)
- 1/4" Líquido (parte inferior)



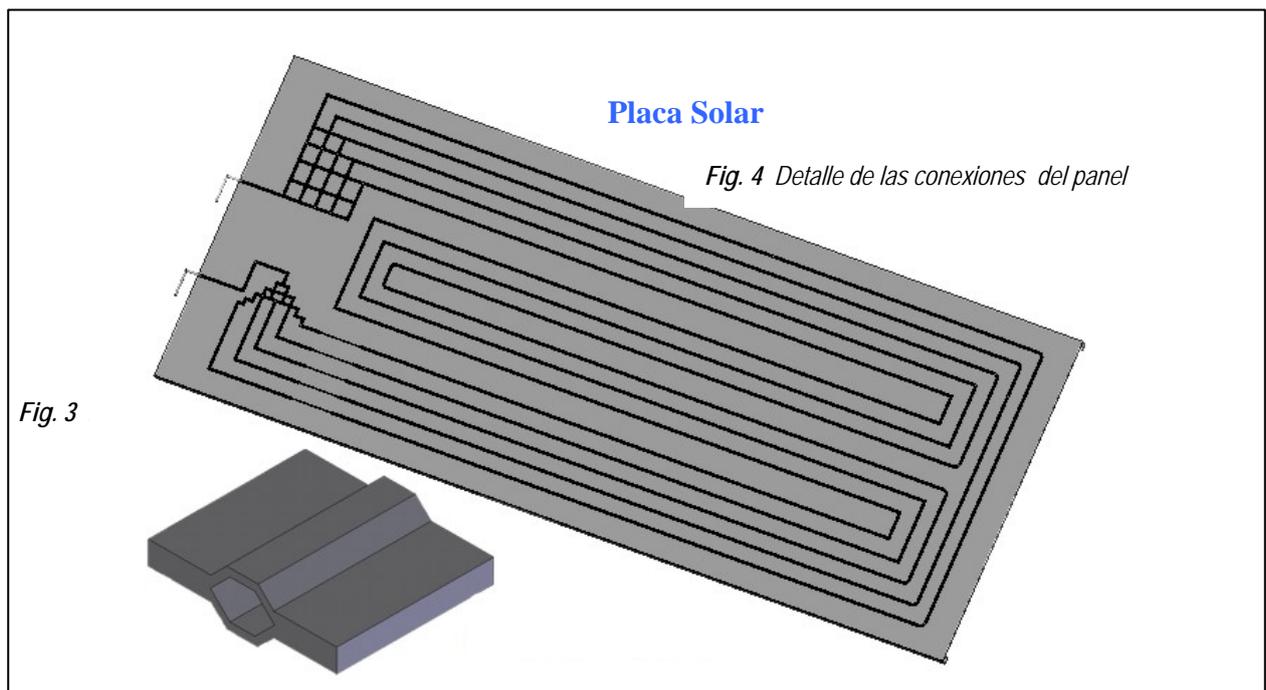
#### 3.2 Termoacumulador

El termoacumulador de agua caliente es vertical apoyado sobre el suelo. La cuba está fabricada en acero con revestimiento esmaltado. El aislamiento térmico es de poliuretano expandido de 42 mm de espesor.

El termoacumulador tiene una entrada de agua fría, una salida de agua caliente, otra de recirculación de ACS y viene también equipado con un ánodo de magnesio en la parte superior.



Existe en la parte inferior del termoacumulador una abertura para la colocación del Bloque Termodinámico.



- 1- Interior del Termoacumulador
- 2- Revestimiento exterior
- 3- Salida de agua caliente
- 4- Plancha
- 5- Recirculación
- 6- Entrada de agua fría
- 7- Ánodo de magnesio

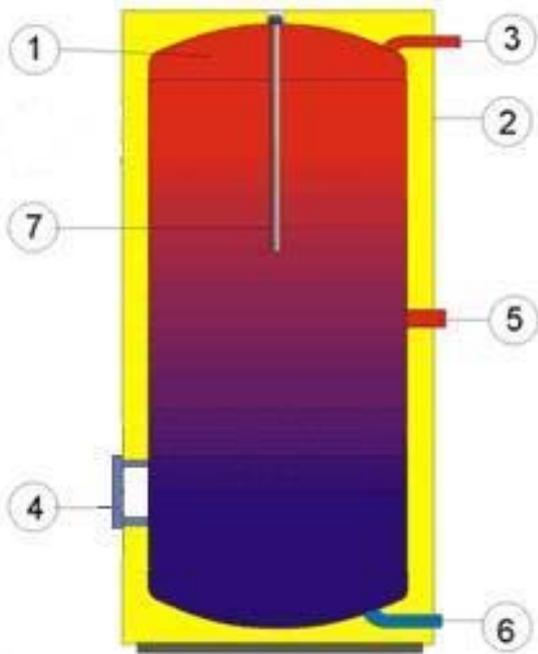


Fig. 5 Esquema del Termoacumulador

### 3.3 Bloque Termodinámico

Denominamos Bloque Termodinámico al componente que transfiere la Energía captada por el panel solar transfiriendo el calor al agua. Está montado en una estructura de acero galvanizado donde se destacan: el compresor, el intercambiador tubular aleteado, válvula de expansión, termostato, presostato, resistencia eléctrica...etc.

La parte frontal del bloque posee dos válvulas de 2 y 3 vías destinadas para conectarlas con los tubos del panel (3/8"- Aspiración; 1/4"- Líquido)

El Bloque Termodinámico es acoplado al termoacumulador a través de 8 tornillos tipo M10.

### 3.4 Fluido Frigorífico, R134 A

El R134 A es un refrigerante HFC, y como tal, no es perjudicial para la capa del ozono. Tiene una gran estabilidad térmica y química, una baja

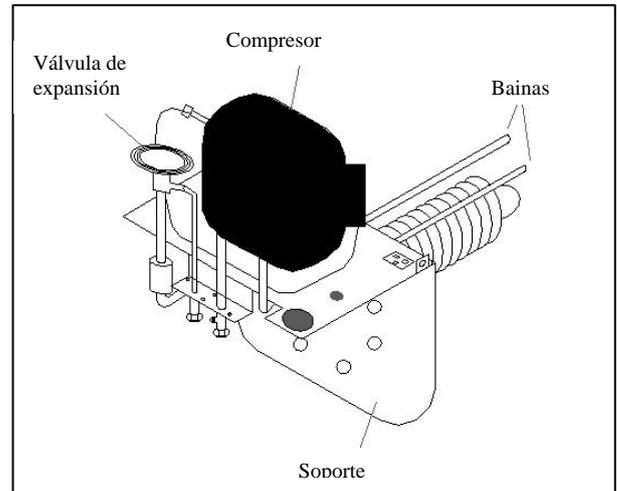


Fig. 6 Bloque Termodinámico (principales componentes)

toxicidad, no es inflamable y es compatible con la mayoría de los materiales.

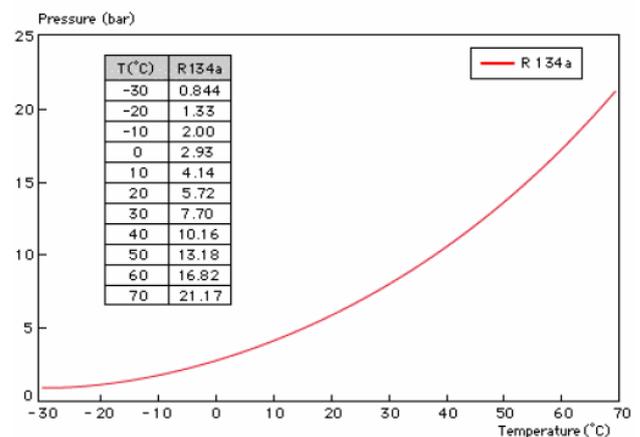


GRÁFICO PRESIÓN/TEMPERATURA

### 3.5 Grupo de Seguridad Hidráulica

El grupo de seguridad permite que el sistema esté protegido para eventuales anomalías en la alimentación de agua fría, retorno de agua caliente, vaciado del termoacumulador, presiones elevadas, etc. Es una válvula de cuerpo en latón

cromado, de acorde con las normas europeas ISO 9001.



Fig. 7 Grupo de seguridad hidráulico

La válvula está calibrada para actuar a 7 bar.

- 1- Orificio roscado (3/4") para aplicación directa en el termoacumulador.
- 2- Orificio roscado (3/4") de alimentación de agua fría.
- 3- Orificio de descarga de válvula de seguridad, con abertura (1").
- 4- Válvula de Alimentación.
- 5- Comando de dispositivo de descarga de la válvula de seguridad.
- 6- Tapa de inspección.

### 3.6 Vaso de Expansión

El vaso de expansión es un dispositivo destinado a compensar el aumento del volumen de agua provocado por la subida de la temperatura.

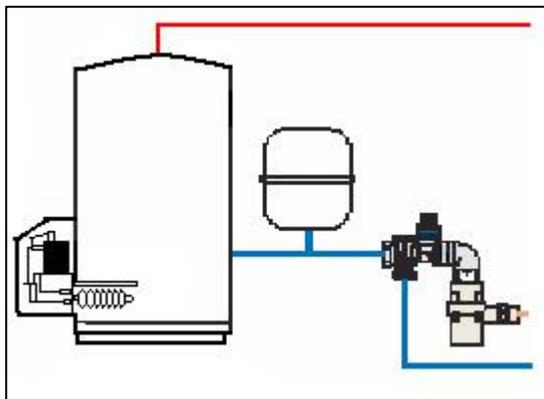


Fig. 8 Esquema de instalación del vaso de expansión



Es un procedimiento recomendado para una correcta instalación de este equipo.

NOTA:



La instalación del vaso de expansión es responsabilidad del instalador. Debe ser instalado en la tubería de agua fría. Después de las válvulas y antes del Termoacumulador.

### 3.7 Válvula Reductora de Presión

La válvula reductora de presión debe ser siempre instalada antes de la válvula de seguridad, de manera de que en caso de avería o sobrepresión pueda actuar la válvula de seguridad. La válvula reductora de presión lleva un manómetro.



Fig. 9 Válvula reductora de presión

#### Características:

- Cuerpo en Latón Cromado
- Presión Máx.: 16 bar
- Presión de ajuste: 1 – 6 bar
- Temperatura Máx. de funcionamiento: 65° C
- Manómetro: 0 – 10 bar
- Orificio roscado 3/4" (entrada e salida)

## 4 Montaje – Instalación

### Secuencia de Montaje

- Panel solar
- Termoacumulador
- Bloque Termodinámico
- Conexiones frigoríficas (aspiración, líquido)
- Conexiones hidráulicas
- Conexiones eléctricas
- Carga de Nitrógeno seco
- Vacío de la instalación
- Puesta en marcha de la instalación

## 4.1 Fijación del Panel

La naturaleza del local y el ángulo de inclinación donde se instalarán los paneles son factores importantes a tener en cuenta. Para captar al máximo la Radiación solar incidente, los paneles deberán tener una inclinación entre 10° y 85° en relación a la horizontal, y preferentemente orientados al Sur.

El panel viene ya preparado con 6 orificios M8 en los laterales. La distancia entre orificios en el lugar donde será colocado el panel, deberá coincidir con los orificios dispuestos en el panel (Fig. 13):

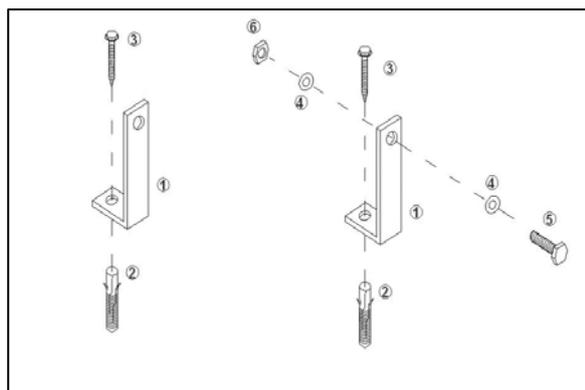


Fig. 10 Esquema de fijación del perfil

- 1- Perfil (aluminio)
- 2- Bucha Plástica
- 3- Tornillo Auto-roscante M6x40
- 4- Arandela M6
- 5- Tornillo M6x20
- 6- Tuerca M6
- 7- Panel

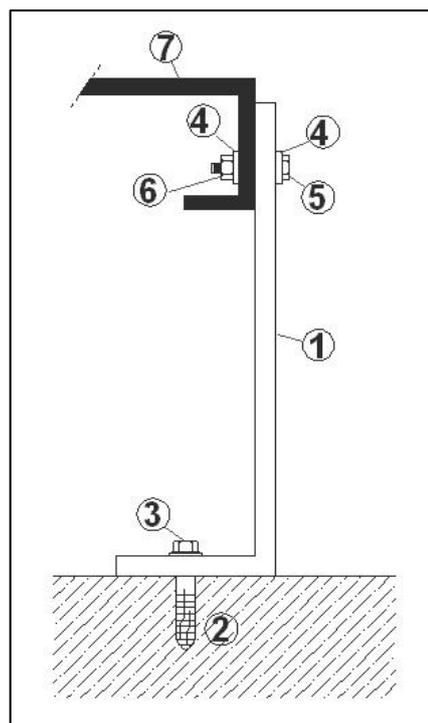


Fig. 11 Detalle de fijación del perfil y el panel

El sistema va acompañado de un conjunto de seis perfiles, tornillos, tuercas, arandelas y tojinos.

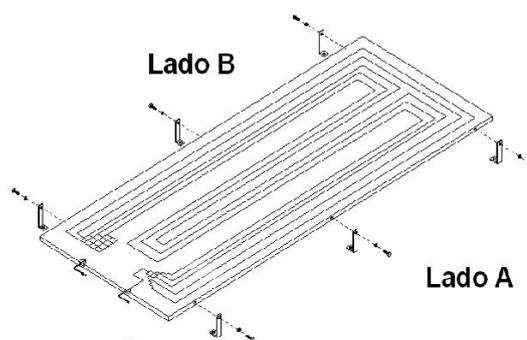


Fig. 12 Esquema de fijación del panel

Posee 3 perfiles pequeños (lado A) y 3 perfiles Grandes (lado B) que deberán ser fijados conforme representado en la imagen, dando la inclinación deseable del panel.

El perfil debe ser fijado a las tejas mediante un anclaje (tojino) y un tornillo auto-roscante M6.

La fijación del panel a los perfiles se realiza a través de los tornillos M6 con sus respectivas tuercas y arandelas.

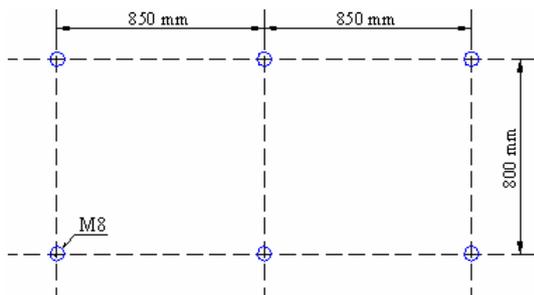


Fig. 13 Esquema de perforaciones en el panel



El panel siempre se instalará con las tuberías hacia abajo.

Existen dos tipos de paneles, paneles derechos (A) y paneles izquierdos (B).

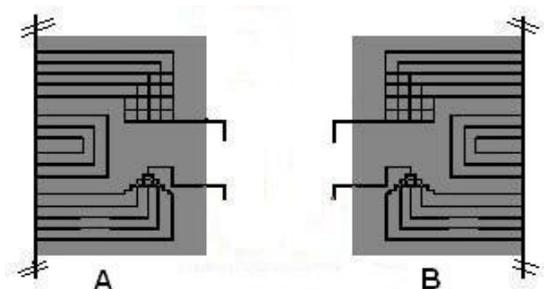


Fig. 14 Tipos de panel (izquierdos e derechos)

#### 4.2 Instalación del Termoacumulador

El Termoacumulador debe ser instalado en un local accesible y protegido de la intemperie. La selección del lugar deberá permitir un montaje fácil del Bloque Termodinámico.

En el local de instalación del Termoacumulador deberá preverse:

- Punto de agua fría
- Punto de agua caliente
- Punto de descarga de agua
- Recirculación (se existiera)
- Punto eléctrico, 230V



NOTA:

Las conexiones hidráulicas están en la parte trasera del depósito, por lo cual se deberá

tomar en cuenta para separar el Termoacumulador de la pared.

#### 4.3 Instalación del Bloque Termodinámico

Antes de introducir el Bloque Termodinámico, verificar que el intercambiador tubular aleteado no está en contacto con las vainas de la resistencia y del termostato. Para eso, debemos usar un polímetro (en la posición de continuidad), tocar una punta en el intercambiador tubular y otra en la estructura de soporte del bloque (compresor o chasis) y verificar que no existe continuidad eléctrica.

- El Bloque Termodinámico se instala en la brida existente en la parte inferior del termo acumulador.

- Colocar la junta de estanqueidad convenientemente antes de ser apretada entre las bridas.

- Colocar el intercambiador tubular en el interior del termoacumulador, teniendo especial cuidado en la penetración del mismo, evitando así cualquier deterioro.

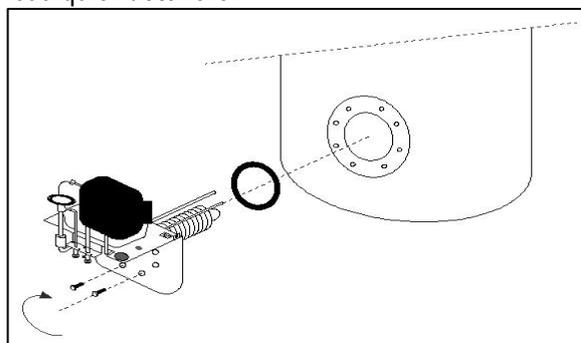


Fig. 15 Acoplamiento del Bloque al Termoacumulador

- El acoplamiento del Bloque Termodinámico deberá ser con los tornillos incluidos en el pack. El ajuste de estos tornillos deberá ser hecho en cruz, de manera que se garantice su estanqueidad.



El Termoacumulador deberá estar bien fijado antes de la colocación del Bloque Termodinámico, evitando así caída del conjunto, ya que existirá un desplazamiento del centro de gravedad del mismo.

#### 4.4 Conexiones Frigoríficas

La tubería a usar deberá ser tubo de cobre sin costuras del tipo de refrigeración deshidratado (tipo Cu DHP segundo normas ISO1337)

DIÁMETRO DE LAS TUBERÍAS			
GAS (aspiración)		LIQUIDO (alimentación)	
mm	pulgadas	mm	pulgadas
9,52	3/8"	6,35	1/4"

Tab 4. Diámetro de las tuberías (aspiración y líquido)



En ninguna circunstancia se debe usar tubo de cobre para fontanería.

#### Conexión al Panel

Retirar las tapas protectoras de las extremidades de los tubos de cobre.

Colocar a extremidad del tubo girada para abajo, cortar el tubo a la distancia necesaria y limpiar las rebabas existentes (ej. escariador)

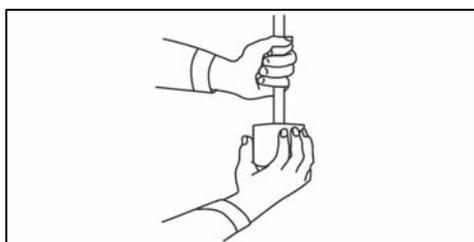


Fig. 16 Limpieza de rebabas (escarear)

Retirar las hembras de las conexiones al panel y colocarlas al lado del tubo. Abocardar el tubo con una herramienta apropiada.

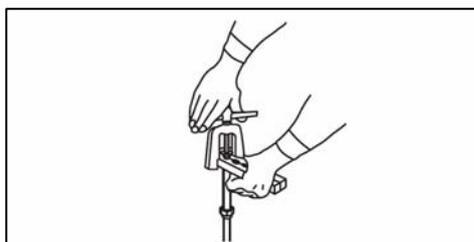


Fig. 17 Abocardado de los tubos

La cónica no debe tener rebabas ni imperfecciones. La longitud de las paredes del cono debe ser uniforme.

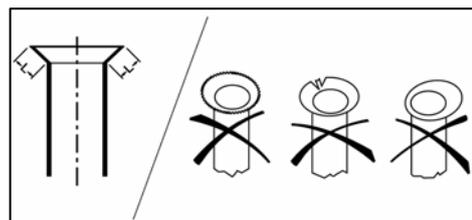


Fig. 18 Cónica correcta

Apretar la tuerca con la mano, dando algunas vueltas, y apretar con dos llaves aplicando un par de torsión como lo indica la tabla.

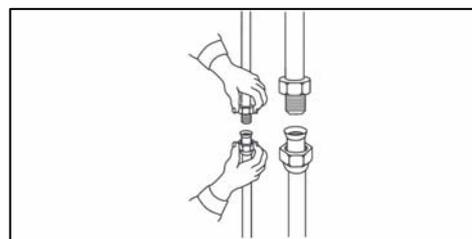
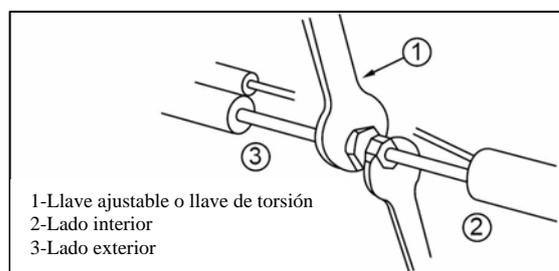


Fig. 19 Ajuste de las conexiones

Un par de torsión insuficiente ocasionará fugas de gas. Un ajuste excesivo del acoplamiento dañará el abocardado del tubo y causará fugas.



- 1-Llave ajustable o llave de torsión
- 2-Lado interior
- 3-Lado exterior

Fig. 20 Ajuste de las conexiones con llaves

Diámetro del tubo mm	(pulgada)	Par Torsor Nm
6,35	(1/4")	14 -18
9,52	(3/8")	33 - 42

Tab 5. Ajuste de las conexiones

Después de terminadas las conexiones, y realizada la carga de Nitrógeno a 12 bar de presión, se debe comprobar que no existen fugas aplicando espuma de jabón.

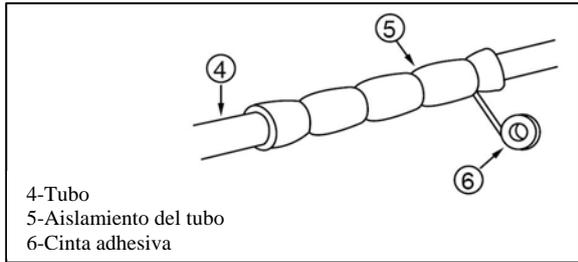


Fig. 21 Aislamiento de las conexiones

### Conexiones al Bloque Termodinámico

Después de ajustar el bloque termodinámico al Termoacumulador con los 8 tornillos M10, el bloque termodinámico está preparado para efectuar las conexiones frigoríficas.

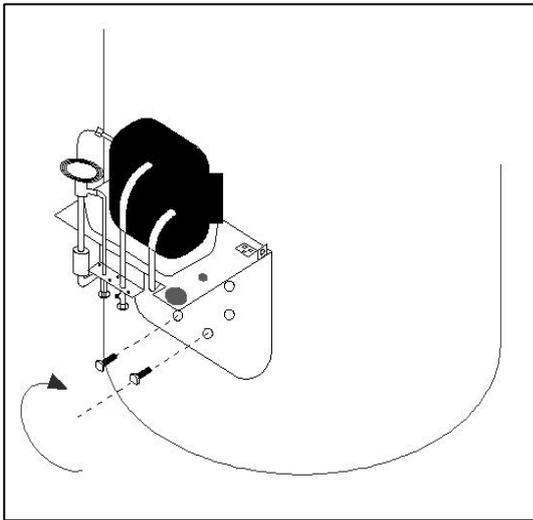


Fig. 22 Ajuste del Bloque al Termoacumulador

Algunos de los pasos a efectuar son la repetición de los procedimientos efectuados en la conexión al panel.

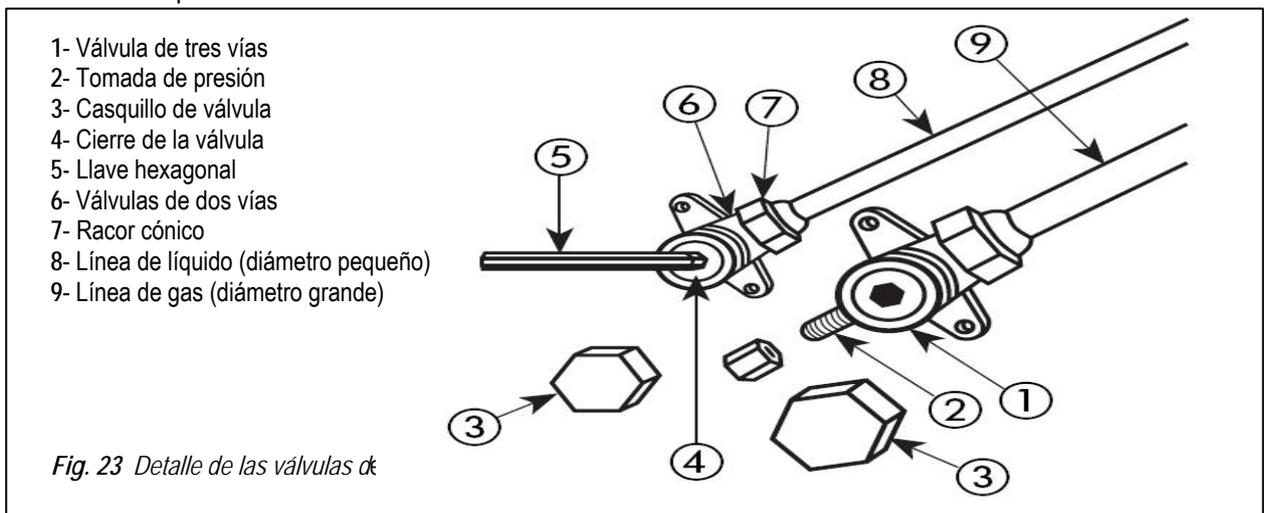


Fig. 23 Detalle de las válvulas de

Efectuar el corte del tubo a la medida requerida con el extremo boca abajo. Limpiar las rebabas existentes.

Hacer el abocardado en el tubo, no olvidar de colocar la tuerca en lado del tubo.

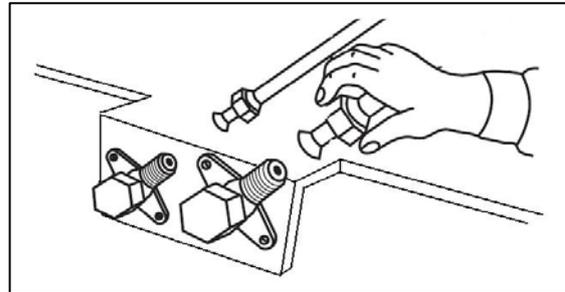


Fig. 24 Conexión del tubo al bloque

Apretar la hembra con la mano, dando algunas vueltas, y apretar con llave aplicando un par de torsión como lo visto anteriormente.

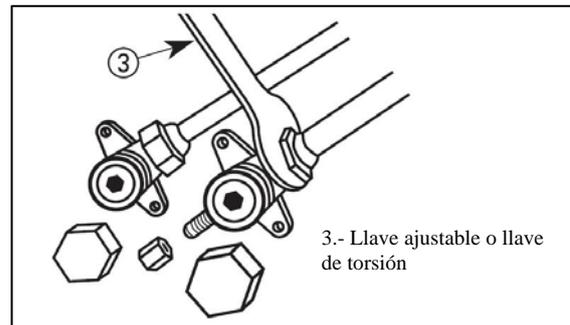


Fig. 25 Ajuste de las tuberías en las válvulas de 2 e 3 vías

#### 4.5 Carga de Nitrógeno seco

Después de concluidas las conexiones debe garantizar que no existen fugas, para eso, debe efectuar una carga de Nitrógeno seco a una presión de 12 bares por el obús de la válvula de 3 vías.



Envolver todas las conexiones en espuma de jabón y verificar si la presión en los manómetros se mantiene constante.

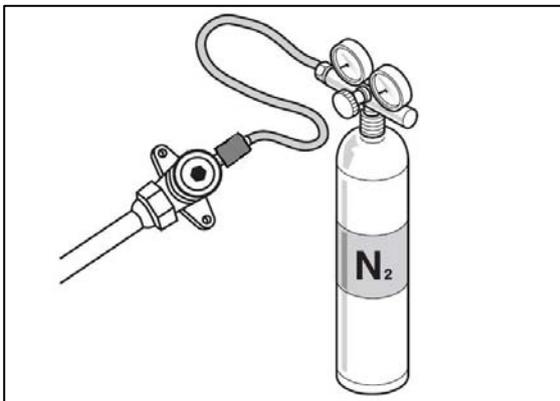


Fig. 26 Carga de Nitrógeno en el tubo del panel

#### 4.6 Vacío

Usar una bomba de vacío solamente para retirar el aire y la humedad existente en la tubería.



No usar nunca el refrigerante del sistema para purgar los tubos de conexión.

Las válvulas deberán estar completamente cerradas durante el proceso de vacío, de forma que solo haremos el vacío al tubo del panel.

##### Válvulas cerradas

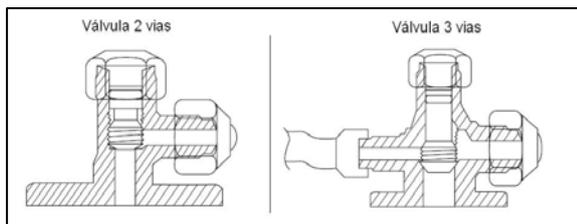


Fig. 27 Válvulas cerradas (2 y 3 vías)

Realizar el vacío con la bomba de vacío conectada a la toma de presión de la válvula de tres vías, como se muestra, manteniendo las válvulas completamente cerradas hasta que se alcance un vacío de 50 Pa (0,5mbar)

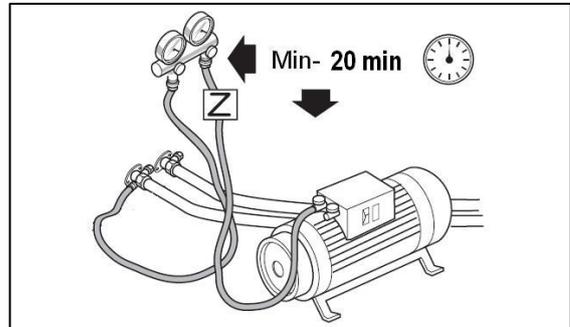


Fig. 28 Vacío del tubo y el panel

Una vez terminado el proceso de vacío, cierre las llaves de la bomba de vacío. El manómetro de vacío deberá dar siempre la misma indicación. Después, detener la bomba, garantizando así que la instalación mantiene el vacío y está preparada para la carga del refrigerante.

Después de realizado el proceso de vacío debe efectuarse la abertura de las dos válvulas de forma que el refrigerante pueda circular por todo el sistema.

##### Válvulas abiertas

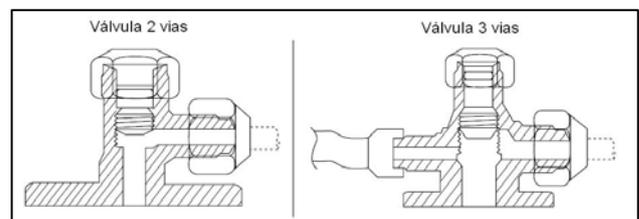
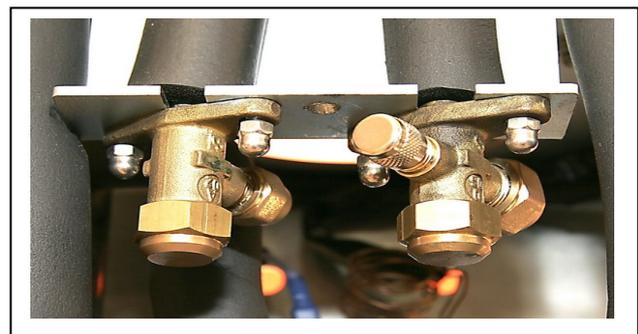


Fig. 29 Válvulas abiertas (2 y 3 vías)



#### 4.7 Puesta en marcha del sistema

Podemos poner en funcionamiento el PST250, siempre que hayamos realizado todos los pasos antes mencionados con rigor.

Elevar la temperatura del agua de 10°C hasta 55°C, varía entre 4 y 8 horas, dependiendo de las condiciones ambientales y peculiaridades de la instalación.

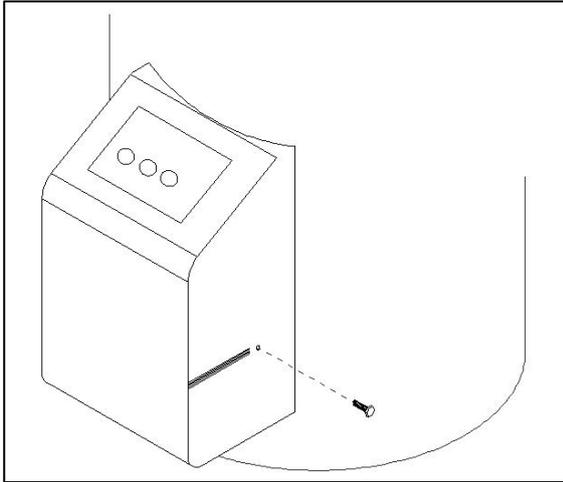


Fig. 30 Colocación y ajuste de la carcasa

- Concluida la instalación es necesario conectar el cable eléctrico a una toma eléctrica de (230V) y apretar la carcasa con dos tornillos M6 suministrados en el Pack.

- Llenar el termoacumulador con agua y purgar el aire existente en el circuito hidráulico, abriendo un grifo de agua caliente.

- Para encender el termoacumulador, presione el botón verde (B1) del panel de comandos. El botón señalizador se enciende y el sistema entra en funcionamiento. En este momento se inicia el calentamiento del agua.

- La resistencia eléctrica integrada al PST250 funciona como un recurso en una eventual avería del sistema. En situaciones que sea necesario el funcionamiento de la resistencia, conectando el botón rojo (B2) del panel de comandos el agua será calentada por vía de la resistencia eléctrica.



Fig. 30 Panel de comandos

**i** En situaciones de alguna anomalía del sistema, el señalizador de color naranja (A) del panel de comando se enciende. En esta situación debemos desconectar el botón verde (B1) y conectar la resistencia eléctrica a través del botón rojo (B2). El agua se calentará eléctricamente, hasta que sea reparado por el servicio técnico de Solar PST.



---

## 5 Soluciones de Anomalías

### *El agua está fría y el compresor no funciona.*

- Verificar la presencia de corriente eléctrica (230V)
- Verificar el botón señalizador B1 (On/Off) y conectarlo en el caso de estar desconectado.
- Ver si el señalizador de avería (color naranja) está encendido, en caso afirmativo se debe llamar al servicio técnico de SolarPST.
- Verificar las conexiones eléctricas.
- En caso de arranque y funcionamiento del compresor, debe esperar algunas horas para que se realice el calentamiento del agua.

### *El agua sale fría o tibia y el compresor funciona.*

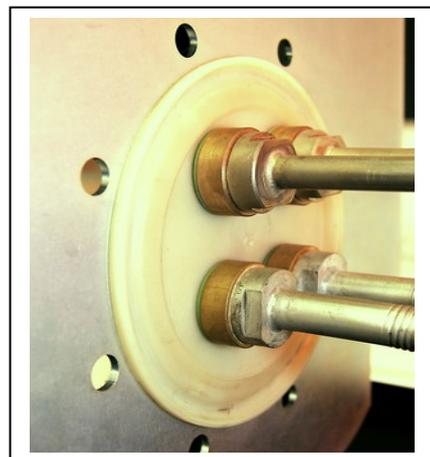
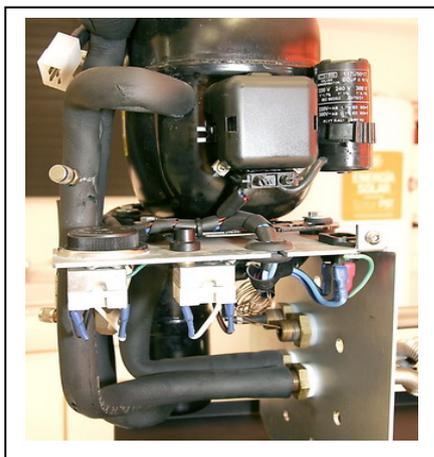
Pueden suceder tres cosas:

- a) El Termoacumulador se encuentra sin agua caliente, debido a una demanda de agua exagerada. El sistema Termodinámico aún no ha tenido tiempo de recuperar la carga térmica del Termoacumulador.
- b) Fuga de agua en la instalación de agua caliente lo que provoca un consumo continuo de agua caliente, en consecuencia no calentaremos el agua en poco tiempo.
- c) Termostato averiado.

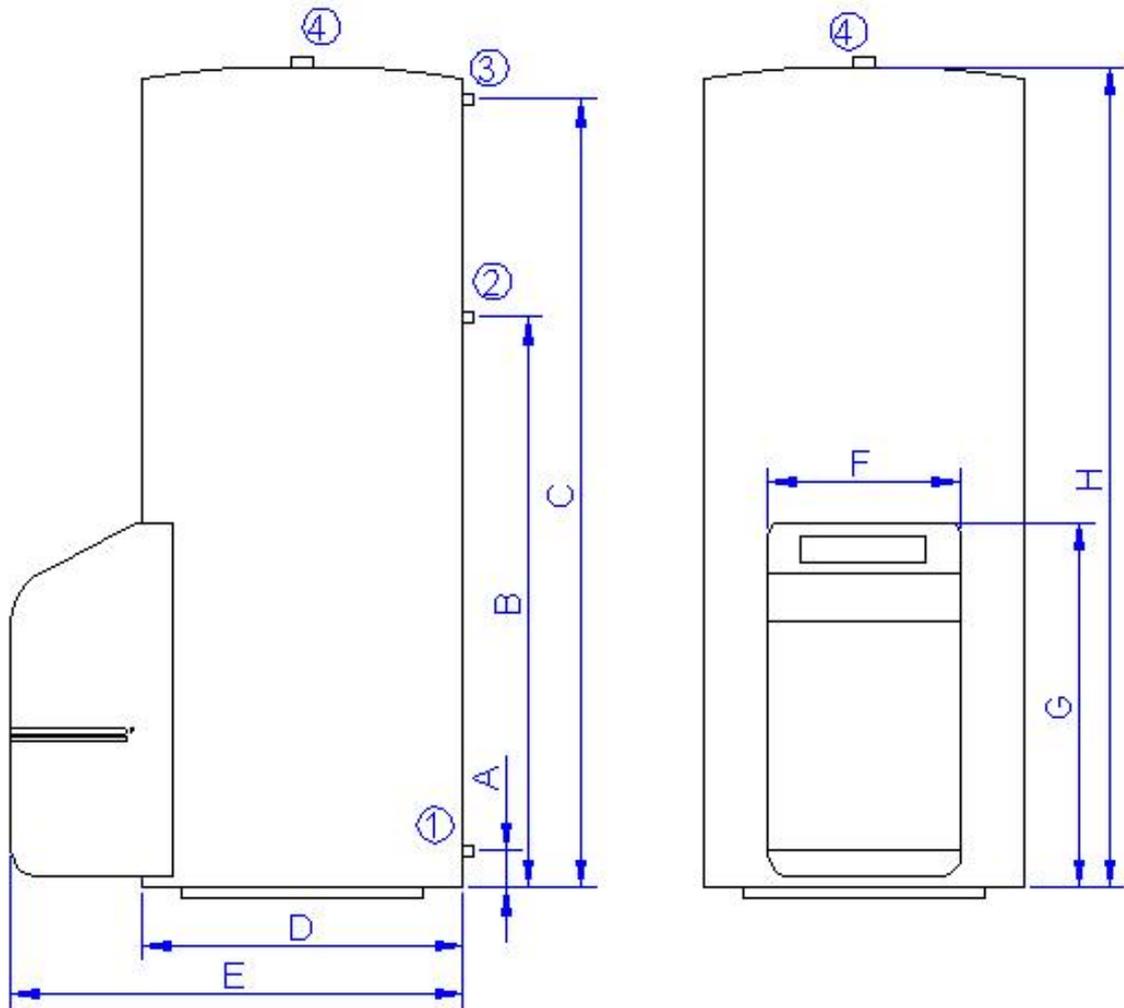
### *El compresor para y arranca cíclicamente en cortos espacios de tiempo.*

Este problema es generalmente debido a una fuga de refrigerante o a una intensidad eléctrica desajustada causada por:

- Una tensión elevada.
- Una baja tensión.
- Intercambiador tubular aleteado cubierto con cal.
- Circuito frigorífico tupido.



## ANEXOS – Dimensiones



- 1- Entrada de agua fría
- 2- Recirculación
- 3- Salida de agua caliente
- 4- Ánodo de magnesio

A	B	C	D	E	F	G	H	1	2	3	4
mm								pulgadas			
70	1050	1450	584	820	350	682	1500	3/4"	3/4"	3/4"	5/4"