



Connected Tube **CT**

Sistemas de Calentamiento Solar de Piscinas

MANUAL DE INSTALACIÓN

PARA USO CON PISCINAS
PARA APROVECHAR LA ENERGÍA
DEL SOL

Hecho en los E.E.U.U.

Manual de instalación

Tabla de contenido

Descripción general del sistemas	4
Teoría de operación	4
Especificaciones, certificaciones y listados	5
Lista de componentes y piezas	6
Descripción del Sistema	9
Seguridad y Descargo de Responsabilidad	11
Consejos rápidos	11
FASE I—Preparación Y Planificación Del Sitio	12
Disposición del recolector	12
Separación de recolectores y penetraciones	12
Disposición de plomería	13
Soporte de tubería de PVC	15
Materiales de plomería	15
Penetraciones en el techo	15
Diseños del sistema híbrido	15
FASE II—Detalle De Instalación Del Sistema	16
Montaje de recolectores	16
Conectando las líneas de suministro y retorno	17
Evitación de obstáculos	17
VRV y tapas finales	18
Válvula desviadora	18
Amarre de equipo de piscina	19
Plomería de la piscina	19
Automatización Del Sistema Térmico	19
FASE III—Puesta en servicio	20
Válvula desviadora	20
Comprobación de presión y fugas	20
Colocación de sensores	20
Automatización del sistema	20
Documentos de puesta en servicio	20

Manual de instalación

Tabla de contenido

FASE IV—Mantenimiento de rutina	21
Preparación para el invierno	21
Inicio de primavera	21
Mantenimiento de piscinas	23
Reparaciones de recolectores	23
Lista de verificación de cierre	24
Apéndice A - Hoja de verificación de puesta en servicio	25
Apéndice B - Dimensionamiento de la bomba	26
Tablas de cálculo del tamaño de la bomba	26
Ejemplo de cálculo del tamaño de la bomba	27
Ejemplo de curvas de bomba del fabricante	28
Apéndice C—Tablas y figuras de referencia	29
Autorizaciones de movimiento de banco	29
Tolerancias de presión y calor de plomería	29
Varias configuraciones de plomería y retorno de punto alto	30
Plomería con válvulas de equilibrio, sin retorno de punto alto	31
Movimiento de plomería	32
Movimiento de banco y plomería	34
Apéndice D - Detalles de montaje en techo	35
Connected Tube <i>CT</i> Collectors en techos compuestos	35
Connected Tube <i>CT</i> Collectors en techos de baldosas y juntas verticales	36
Connected Tube <i>CT</i> Collectors, montaje en bastidor de madera	38
Connected Tube <i>CT</i> Collectors, montaje en bastidor metálico	39
Apéndice E—Métodos alternativos de cumplimiento	40
Instalación aceptable de válvulas	40

Descripción del Sistema

Desde 1969, el objetivo de FAFCO® ha sido diseñar, probar y producir los sistemas de calefacción solar de piscinas de mayor rendimiento del mundo.

La instalación de un sistema de calefacción solar de piscinas FAFCO® es sencilla y relativamente sencilla. Este manual proporciona un procedimiento de instalación paso a paso para la mayoría de las aplicaciones. Para aquellas situaciones que no se tratan en este manual, comuníquese con su representante de FAFCO®. Lea este manual por completo antes de comenzar la instalación y tenga especial cuidado de cumplir con todas las ordenanzas locales y códigos de construcción.

Teoría de funcionamiento

A medida que se acercan las estaciones de verano en el año, la fuerza de los rayos del sol se intensifica debido a una exposición geográfica más directa al sol. Esto significa que se puede capturar cada vez más energía para nuestro uso, que puede aprovecharse y dirigirse a las piscinas y utilizarse para aumentar la comodidad del propietario de forma gratuita. El agua fluye a

través de cientos de tubos de pequeño diámetro constituyendo cada recolector Térmico, tomando el calor del sol y, a menudo, incluso reduciendo la temperatura del propio techo.

El agua calentada luego regresa a la piscina para reducir, y a menudo eliminar, la necesidad de un calentador de piscina. Esto reduce aún más los costes energéticos domésticos.

Connected Tube CT Collector

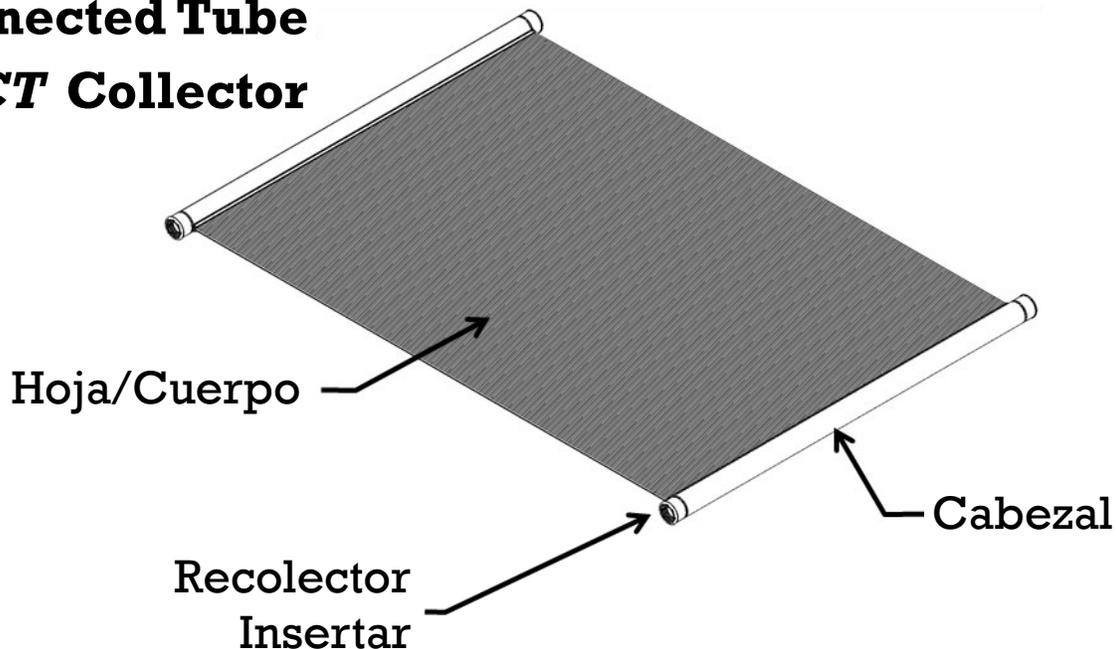


Figura 1 | Tubo conectado CT Reposición del Recolector

Cada recolector de tubo conectado CT consta de la hoja o cuerpo, el inserto del recolector y un tubo recolector. La Lámina o Cuerpo es la parte principal del recolector que recolecta energía térmica del Sol y también puede denominarse Recolector Térmico.

Especificaciones, Certificaciones Y Listados

Connected Tube CT Collector Especificaciones

Área del Recolector	48pies ² , 40pies ² , 32pies ² , 24pies ² , 20pies ² , 16pies ²
Dimensiones del Recolector (AxAxD)	4 pies x (12 pies, 10 pies, 8 pies), 2 pies x (12 pies, 10 pies, 8 pies)
Peso (libras vacía)	22,0 (48pies ²), 19,0 (40pies ²), 16,0 (32pies ²) 11,0 (24pies ²), 9,5 (20pies ²), 8,0 (16pies ²)
Carga del techo (libras)	66,9 (48pies ²), 58,9 (40pies ²), 50,1 (32pies ²) 33,4 (24pies ²), 29,5 (20pies ²), 25,1 (16pies ²)
Capacidad de fluido (gal)	5,4 (48pies ²), 4,8 (40pies ²), 4,1 (32pies ²) 2,7 (24pies ²), 2,4 (20pies ²), 2,1 (16pies ²)
Conexión de fluido	FAFCO® Propietario
Resistencia química	Compatible con piscinas de cloro y solución salina
Congelación	Drene a 45° F antes de las condiciones de congelación
Absorbencia	0.96
Emisividad	0.90

Connected Tube CT Collector Especificaciones Térmicas *

Salida de energía térmica	1800 Btu / (pies ² -día)
Presión de funcionamiento del sistema (<100 °F) en el cabezal inferior	30 psi
Presión Intermitente del Sistema (<100 °F) en el cabezal inferior	40 psi
Presión de prueba de fábrica / presión de rotura por recolector	50 psi / 220 psi
Caudal recomendado por recolector	0.1 gal/min/pies ²
Delta T (en la intersección con y)	6°F
Rango de temperatura de funcionamiento (típico)	60-100 °F
Temperatura de Estancamiento	160°F

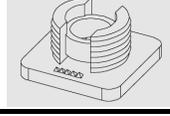
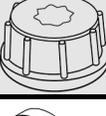
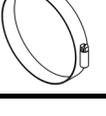
*Todos los datos de rendimiento calculados en STC (Condiciones de prueba estándar) 80 °F, 317 Btu / hr. / Ft 2 , 1.5 AM, Entrada de agua de 70 °F, Velocidad del viento = 3 mph

Tubo conectado CT Los recolectores han sido certificados y listados para lo siguiente:

- SRCC OG-100 #10001954
- ICC-SRCC Listing #16006

Lista De Componentes Y Piezas

Componentes de matriz

Artículo	Imagen	Nombre	P/N	Descripción
1		Connected Tube CT (4pies x 12pies) (4pies x 10pies) (4pies x 8pies)	822 (12pies) 820 (10pies) 818 (8pies)	Connected Tube CT Collectors de 4 pies. Estos recolectores de 4 pies de ancho están disponibles en tres longitudes diferentes, 12 pies (48 pies cuadrados), 10 pies (40 pies cuadrados) y 8 pies (32 pies cuadrados).
2		Connected Tube CT (2pies x 12pies) (2pies x 10pies) (2pies x 8 pies)	09523 (12pies) 09524 (10pies) 09525 (8pies)	Connected Tube CT Collectors de 2 pies. Estos recolectores de 2 pies de ancho están disponibles en tres longitudes diferentes, 12 pies (24 pies cuadrados), 10 pies (20 pies cuadrados) y 8 pies (16 pies cuadrados).
3		Relevación del vacío Válvula (VRV)	188	CPVC negro, resistente a la intemperie, tamaño de tubería de PVC de 2", dentada. Sella el sistema cuando está presurizado y permite que los recolectores drenen cuando el sistema está apagado. Se adapta al recolector solar mediante acoplador de goma corto.
4		Tapa de extremo	05380	CPVC negra, resistente a la intemperie, tamaño de tubería de PVC de 2", dentada. Se adapta al recolector solar mediante acoplador de goma corto.
5		Adaptador de tubería	05381	CPVC negro, resistente a la intemperie, tamaño de tubería de PVC de 2", dentada acople hembra. Se utiliza con un acoplador de goma para adaptar el VRV al PVC.
6		Base	06918	Polímero negro resistente a la intemperie. Se monta el cabezal del recolector solar y se amarra en un techo o estante usando un tirafondo y una tapa de 1/4".
7		Tapa	06919	Polímero negro resistente a la intemperie. Se enrosca en la base para asegurar la correa.
8		2 1/2" Manguera Abrazadera	02031	Acero inoxidable 2 1/2" Abrazadera de manguera. Asegura los acopladores de goma a los accesorios dentados. Apriete usando un destornillador de cabeza plana o 5/16".
9		Acoplador de goma (3-1/2")	02033	3 1/2" de largo, 23/8" de EPDM reforzado de diámetro interior que se utiliza para unir los racores dentado de un VRV con los del adaptador de tubería.
10		Acoplador de goma (5")	02035	5" largo X 2-3 / 8" EPDM reforzado de diámetro interior utilizado para unir los recolectores a los adaptadores de tubería dentada. Permite flexibilidad entre recolectores y tuberías rígidas.
11		Correa de encabezado (32")	03431	Poliéster trenzado negro resistente a la intemperie. Ancla el cabezal del recolector solar superior a la tapa y la base.
12		Correa para el cuerpo	03430	Poliéster trenzado negro resistente a la intemperie. Ancla el cuerpo del recolector solar a la tapa y la base. (Rollo de 150 pies)

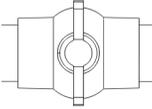
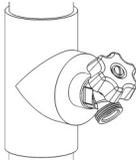
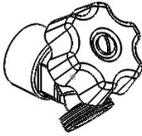
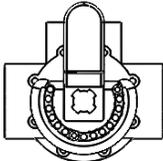
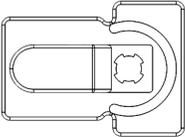
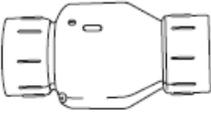
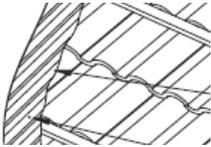
Componentes de la matriz (continuación)

Artículo	Imagen	Nombre	P/N	Descripción
13		Válvula antirretorno	02046	Blanco, PVC 2" La válvula de retención de deslizamiento hembra evita que el agua fluya hacia atrás a través del filtro y devuelva los desechos a la piscina cuando los recolectores drenan.

Connected Tube CT estuches disponibles

Artículo	Estuche	P/N	Propósito/Uso	Contenido
14	Paquete Recolector	150	Aploma y monta un recolector. (Uno por Recolector)	(7) tapas de amarre, (7) bases de amarre, (4) abrazaderas, (2) acopladores de 3 1/2", (1) correa de cabecera de 32", (5) correas de cuerpo de 65"
15	Paquete del sistema	153	Termina la plomería y el montaje de un solo banco, agrega una válvula check en la plomería (una por sistema)	(1) tapa de extremo de CPVC, (1) válvula de alivio de vacío, (2) Adaptadores hembra de CPVC, (7) tapas de sujeción, (7) bases de sujeción, (4) abrazaderas, (2) 5 acopladores", (1) 32" correa del cabezal, (1) 2" válvula de retención, (1) Manual
16	Agregar Paquete de Banco	154	Agrega partes para terminar la plomería y montar un banco (Uno por cada banco de recolectores añadido)	(1) válvula de alivio de vacío, (1) tapa de extremo de CPVC, (2) adaptadores hembra de CPVC, (7) tapas de sujeción, (7) bases de sujeción, (6) abrazaderas, (1) acoplador de 3 1/2", (2) 5" acopladores, (1) correa de cabezal de 32"
17	Paquete dividido	155	Deja espacio alrededor de un obstáculo. (se necesita un espacio por fila)	(4) adaptadores hembra de CPVC, (7) tapas de sujeción, (7) bases de sujeción, (4) abrazaderas, (4) acopladores de 5", (1) correa de cabezal de 32"
18	Recolector Kit de reparación	162	Repara fugas en tubos recolectores	(20) tapones de reparación de tubos de 1/4", (1) cuchilla de corte de tubos, (1) herramienta de inserción de tapones. También hay disponibles tapones de reparación a granel
19	Pentair Solar Kit de automatización	09804	Kit de automatización solar que permite la automatización básica del sistema solar térmico para un rendimiento óptimo. Este es el Pentair 521592	(1) controlador automático Pentair SolarTouch, (1) válvula de desvío solar no positiva de 3 vías, (1) actuador de válvula de desvío de 3 vías, (1) sensor de temperatura de la piscina de 20 pies, (1) sensor de temperatura solar de 40 pies.

Componentes alternativos del proveedor

Artículo	Imagen	Componente	Propósito/Uso	Proveedores Sugeridos
20		Válvulas de aislamiento (Válvulas de 2 vías para piscina,	Permite el aislamiento de la energía solar (se utiliza para la preparación para el invierno o la resolución de problemas)	Cualquiera en tienda de plomería.
21		Vertical Manual Válvulas de drenaje solar	Puede habilitar el drenaje manual de un sistema (utilícelo cuando un sistema solar esté ubicado debajo del nivel de la piscina o para drenar las tuberías del techo circunstancias especiales)	Cualquiera en tienda de plomería.
22		Recolector Manual Válvulas de Drenaje	Permite el drenaje manual de un recolector (se utiliza en plomería de punto bajo si hay residuos de agua atrapada en el apagado)	Cualquiera en tienda de plomería.
23		Desviador de 3 vías Válvula	Permite que el agua de la piscina se dirija a la energía solar o directamente al retorno de la piscina (utilizar en todos los sistemas equipados con energía solar)	Jandy, Hayward, Pentair (disponibles de FAFCO en Kit de automatización NP: 09804)
24		Solar Automatizado Actuador de desvío	Permite el movimiento automático de la válvula desviadora de 3 vías (se usa con la automatización de la piscina y controladores de piscina)	Jandy, Hayward, Pentair (disponibles de FAFCO en Kit de automatización NP: 09804)
25		Pool Check Valve	Evita que el agua fluya en dirección contraria cuando no está previsto (utilícela después del filtro de piscina y en lab plomería de línea de retorno solar)	Jandy 263042, Pentair (disponibles de FAFCO con NP: 09807)
26		Sustrato Recolector	Se utiliza tanto como barrera como como estructura de soporte. Use sustrato en todos los techos de baldosas y en los casos en que los largueros se extiendan más de 16”.	Ferretería Local
27		Metal/Madera Correderas	Úselas como estructura de soporte y montaje. Instálelas debajo de los recolectores y fijelas al techo o al estante con las penetraciones adecuadas.	Ferretería Local

Descripción del Sistema

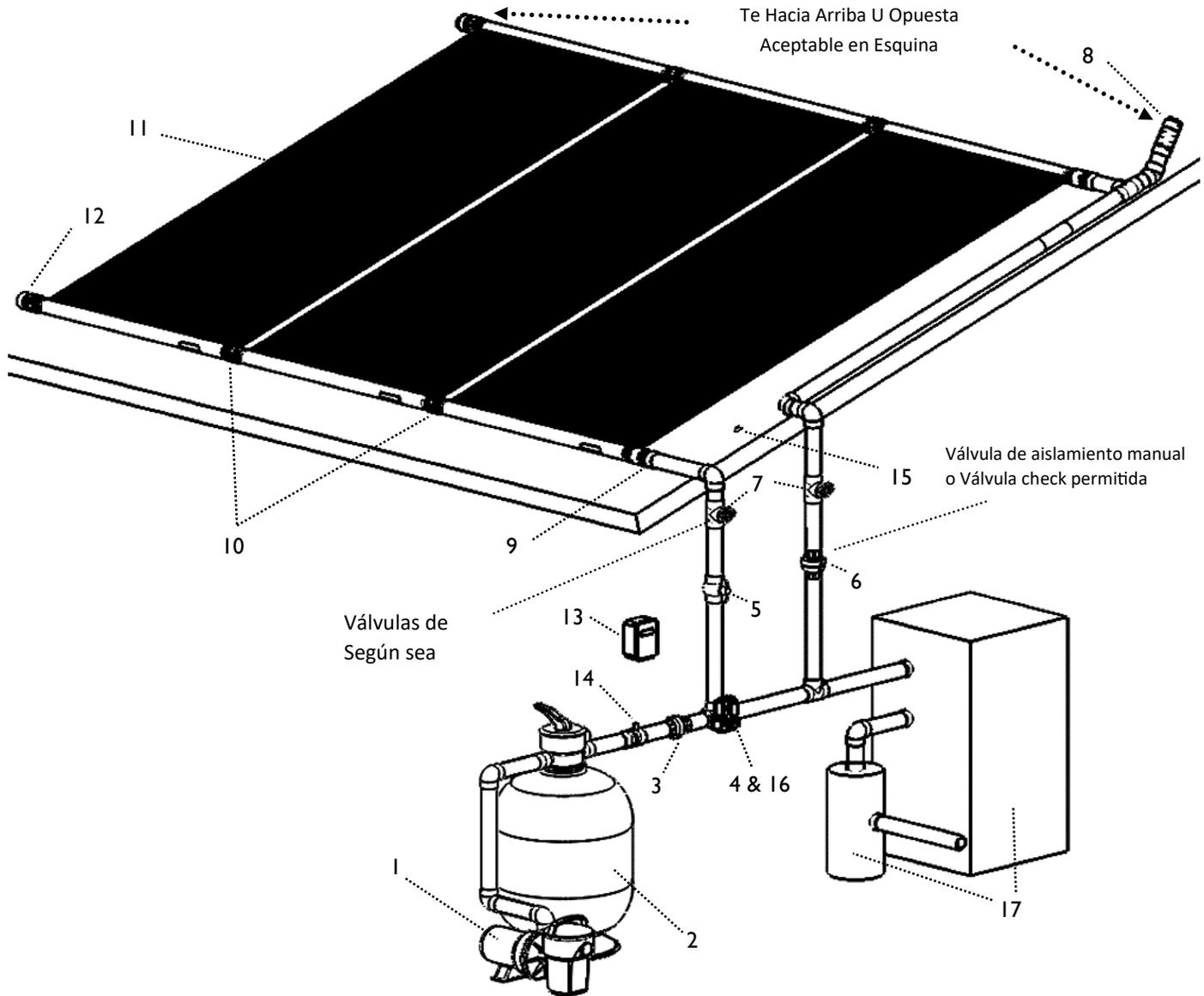


Figura 2 | Ejemplo de Sistema CT Connected Tube

El típico sistema CT de piscina solar de tubo conectado consiste en una combinación de piezas de origen FAFCO® y equipo estándar. La figura anterior y la lista de componentes a continuación muestran los componentes estándar del equipo y muestran la ubicación correcta de todos los componentes. Todos los sistemas de piscina FAFCO® Tubo Conectado CT deben tener el equipo estándar indicado y mostrado.

Legenda de la Figura 2

Equipo estándar

- 1 Bomba de piscina
- 2 Filtro
- 3 Válvula Check
- 4 Válvula de desvío
- 5 Válvula de aislamiento
- 6 Válvula check/aislamiento
- 7 Válvulas de drenaje solar (2)
- 8 Válvula de alivio de vacío
- 9 5" Conexión de manguera
- 10 3.5" Acopladores
- 11 Connected Tube CT Collectors
- 12 Tapa de extremo

Equipo de automatización

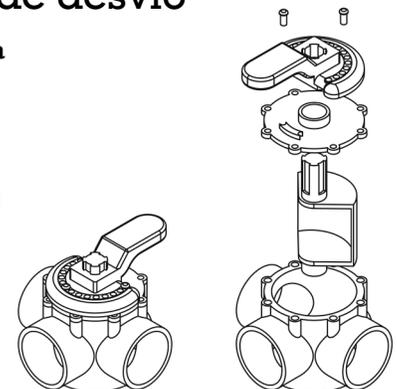
- 13 Controlador de automatización
- 14 Sensor de temperatura de la piscina
- 15 Sensor de temperatura solar
- 16 Actuador para válvula desviadora
- 17 Equipo auxiliar

Equipo de piscina opcional(Aux)

- A Calentador de respaldo
- No mostrado:*
 Clorador
 Bombas adicionales

Figura 3

Esquema de válvula de desvío



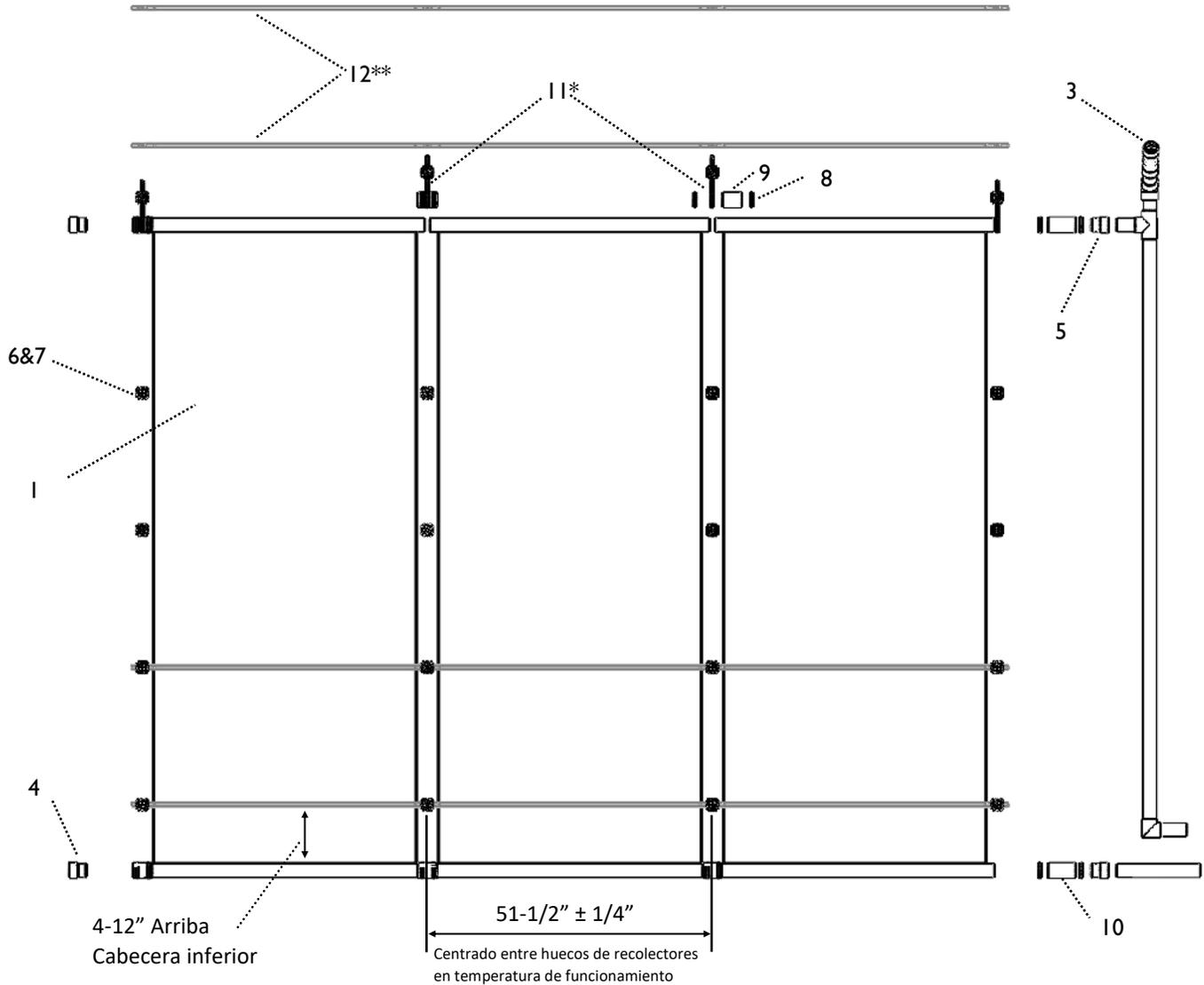


Figura 4 | Típico Connected Tube CT Componentes de disposición de a Acomodo

El típico sistema CT de piscina solar de tubo conectado consiste en una combinación de piezas de origen FAFCO® y equipo estándar. La figura anterior y la lista de componentes a continuación muestran los Componentes De Disposición Comunes y muestran la ubicación correcta de todos los componentes.

Leyenda de la figura 4

Componentes De Disposición De Acomodo

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1 Connected Tube CT Collector (4 pies de ancho) | 8 Abrazadera de manguera |
| 2 Connected Tube CT Collector (2 pies de ancho) (no se muestra) | 9 Acoplador de manguera de 3-1/2" |
| 3 Válvula de alivio de vacío | 10 Acoplador de manguera de 5" |
| 4 Tapa de extremo | 11 Correas de cabecera* |
| 5 Adaptador de tubería | 12 Correas para cuerpo ** |
| 6 Base | 13 Sustrato (no se muestra) |
| 7 Tapa | |

Consulte la Lista De Componentes De Acomodo en las páginas anteriores para obtener más detalles sobre los componentes de acomodo en la figura anterior.

* Las correas del cabezal deben instalarse directamente perpendicularmente al cabezal y el panel de montaje fijo debe envolverse dos veces, con la abrazadera de montaje aproximadamente a 2" de distancia del cabezal ** Número de correas para el cuerpo determinado por los requisitos locales de carga de viento

Seguridad y descargo de responsabilidad

Como con cualquier instalación, la seguridad es la primera prioridad. El departamento de Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) requiere que todos los instaladores solares que caminan, cargan o levantan cualquier cosa, tomen ciertas precauciones de seguridad personal, especialmente cuando lo hacen subiendo escaleras y encima de estructuras. Familiarícese e implemente las normas de seguridad apropiadas antes de comenzar cualquier instalación.

Consejos Rápidos

- Orden sugerido de Instalación Del Equipo De Techo: *Recolectores* → *Plomería* → *Penetraciones* → *Plomería Segura*
- Orden sugerido de instalación de plomería del sistema térmico: *Líneas de suministro y retorno* → *Equipo de piscina*
- El método más resistente para instalar recolectores requiere que los anclajes del recolector medio se midan antes de la colocación del recolector.

Alternativamente, los bancos recolectores se pueden conectar y hacer circular con agua de la piscina para asegurar que los anclajes del recolector medio estén centrados a la temperatura de funcionamiento. Este proceso se conoce como Método de Circulación.
- Los recolectores deben instalarse con una pendiente mínima de 2" / 12" para mantener un flujo uniforme y un drenaje adecuado.
- Evite caminar sobre los recolectores siempre que sea posible. Caminar sobre los recolectores puede causar daños y la posibilidad de fugas.
- Cuando disponga los recolectores para su instalación, verifique que no haya componentes diversos u otros elementos que puedan quedar atrapados entre el techo y los recolectores y que puedan golpear y dañar un recolector.
- Los sistemas instalados en techos de baldosas o juntas verticales deben instalarse en una barrera de sustrato para que los recolectores estén apoyados y protegidos de la abrasión.

Alternativamente, si se instalan guías de madera o metal para soportar los recolectores, las guías no deben tener una separación mayor de 16". Las instalaciones con guías no requieren la instalación de sustrato debajo de los recolectores.
- Por lo general, es aceptable usar PVC Schedule 40 para la plomería del sistema. En condiciones extremas, la plomería de CPVC puede ser más aplicable. Consulte Tabla 4 en *Apéndice C*.
- Lave todas las tuberías antes de conectarlas a los recolectores para eliminar las virutas que puedan haber quedado atrapadas en la tubería.
- Los sistemas con bajos locales en las tuberías deben tener una forma de drenar manualmente la línea para facilitar la preparación para el invierno.
- Los bancos deben montarse de modo que el recolector más central esté fijo. Esto se puede hacer envolviendo dos veces cada lado del cabezal superior en el panel para montaje fijo (consulte Figura 11). Si lo hace, limitará el movimiento del banco cuando se produzcan ciclos de presión y temperatura durante el funcionamiento normal.
- Los bancos se pueden instalar con acopladores de 3.5" pero necesitan acopladores de 5" cuando se conectan a las líneas de suministro y retorno de plomería.
- Los obstáculos en la mitad del banco deben mantener una distancia de 2" de los recolectores. Consulte *Apéndice C* para conocer las excepciones específicas.
- *Desviaciones de plomería* se pueden utilizar para permitir el movimiento lateral entre los bancos de tubos conectados CT y la plomería del sistema como se muestra en *Fase I— Preparación y planificación del sitio* Figuras 6 y 7 y en Figuras 19 a 22 de *Apéndice C*.
- Se puede usar una junta de expansión para permitir el movimiento tanto del banco como de la plomería. Para usar una compensación para absorber el movimiento del talud, use la distancia de compensación para evitar obstáculos en Tabla 3 de *Apéndice C* para dimensionar la distancia de compensación necesaria para el método de compensación seleccionado (Tablas 5 a 7 de *Apéndice C*).
- Es aceptable utilizar prácticas estándar de la industria que no se mencionan en este texto para adaptarse a la expansión y contracción de la plomería.
- El movimiento en un tramo recto de plomería de más de 10 pies de largo debe tener un medio para adaptarse a la expansión y contracción térmica.
- Toda la plomería debe estar pintada. La tubería de PVC flexible debe protegerse completamente de la exposición a los rayos UV mediante pintura, envoltura o medios equivalentes de preferencia.
- Los paneles instalados en baldosas cilíndricas, baldosas planas o techos de metal con juntas verticales incluyen un soporte de panel adecuado a lo largo y ancho de los paneles con sustrato o soporte de larguero suficiente para que los paneles no se extiendan más de 16" a lo largo de su longitud y estén protegidos de la abrasión (consulte *Apéndice D* para obtener más detalles).

FASE I - Preparación y planificación del sitio

La planificación de la distribución del techo para las penetraciones, el montaje y la plomería necesarios facilitará la instalación y promoverá un sistema de apariencia más limpia. Si bien los sistemas Tubo Conectado CT se instalan rápidamente, hay que tener en cuenta algunas consideraciones especiales. Las siguientes secciones de Fase I lo ayudarán a prepararse para una instalación simple y exitosa.

Disposición del Recolector

Los recolectores de tubo conectado CT solo deben instalarse en orientación vertical para que el agua fluya directamente hacia el techo. Los bancos deben tener un **máximo de 15 recolectores conectados en una fila**. Todos los bancos de paneles deben estar conectados a una trayectoria de flujo paralelo.

Dado que la expansión o contracción de un banco depende de la temperatura, el método preferido de instalación es medir la ubicación de los recolectores en un techo y colocar las penetraciones midiéndolas y usando una línea de tiza y cinta métrica para localizar todas las penetraciones.

Cuando se utiliza el método de medición previa, el espaciado debe establecerse en 51-1/2". Los últimos puntos de montaje en el banco deben colocarse con un espacio adicional de 2-4" para el movimiento excesivo del banco.

Un medio secundario de colocar penetraciones en el banco central sería instalar el hardware de montaje centrando todo a las temperaturas de operación utilizando el Método De Circulación. Consulte **Instalación detallada del sistema** en **Fase II** para obtener información específica sobre el centrado de penetraciones a temperatura.

Además, es posible que sea necesario espaciar los recolectores para permitir obstáculos en el medio del banco o cambios en la forma del techo. En la mayoría de los casos, los bancos deberán tener un espacio adicional agregado para que el banco pueda ser colocado alrededor del obstáculo. Los huecos se pueden llenar conectando tramos de PVC a adaptadores y acopladores de tubería como se muestra en **Figura 10**.

Separación de recolectores y penetraciones

Los recolectores también crecerán o encogerán a lo largo del recolector. Asegúrese de montar los recolectores de modo que haya al menos 2" de espacio libre desde los cabezales inferiores hasta cualquier obstáculo debajo del banco.

No es aceptable instalar dos bancos apilados de modo que el cabezal superior del banco inferior y el cabezal inferior del banco superior se toquen y se unan. En su lugar, monte cada banco individualmente con la holgura adecuada.

Muchos techos tienen ventilaciones y otros obstáculos que sobresalen de la superficie. Es común que los recolectores se instalen con espacios en el banco. Los obstáculos del techo representan un factor adicional a considerar durante la planificación del diseño del techo. El movimiento del recolector es algo normal con fluctuaciones de presión y temperatura en el sistema. Si no se colocan correctamente, los recolectores pueden chocar contra las penetraciones u obstáculos del techo y causar daños a los recolectores. Para limitar los daños innecesarios y la posible anulación de la garantía del recolector de FAFCO®, los bancos deben instalarse de manera que se permita el espacio libre adecuado a cada lado de un obstáculo. Consulte **Tabla 3** en Apéndice C para obtener más detalles sobre la separación de obstáculos adecuada durante la instalación. Una regla de buenas prácticas que se debe usar para el despeje de obstáculos adecuado es de 2", pero puede ser aceptable un espacio menor dependiendo del tamaño del banco instalado como se indica en **Tabla 3**. En la mayoría de los casos, los bancos deberán adaptarse al PVC mediante el uso de acopladores y adaptadores de tubería para conectar a la tubería de PVC (**Figura 10**). Este método permite cualquier tamaño de espacio visto en la práctica común.

Disposición de plomería

La plomería en el techo consta de dos partes, las conexiones de plomería entre varios recolectores individuales y las líneas de suministro y retorno que conectan cada fila de recolectores a la plomería de la piscina.

Las conexiones de fila a tubería solo pueden instalarse en los estilos de suministro final/retorno o reversa/retorno. Para asegurarse de que cada recolector reciba el flujo adecuado, instale las filas al final de suministro/retorno con un máximo de 10 conectados Tubos CT recolectores y filas de reversa/retorno con un máximo de 15.

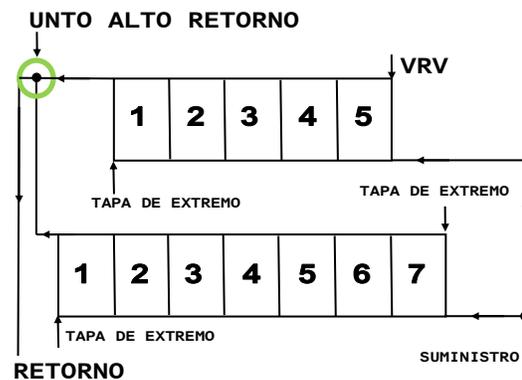
Las conexiones entre filas y tuberías deben diseñarse de tal manera que todos los cabezales inferiores puedan drenar cuando el sistema está apagado. Asegurarse de que los tramos horizontales de tubería tengan un nivel o una pendiente ligeramente descendente permitirá un drenaje adecuado a la piscina. Si la plomería no se drena cuando el sistema está apagado debido a un atrapamiento local, se deben instalar válvulas de drenaje manual para facilitar la preparación para el invierno. Los sistemas que requieren drenaje manual deberán mantener un historial de registro del servicio de acondicionamiento para el invierno.

AVISO: Consulte su póliza de garantía para conocer los detalles de las pólizas de cobertura.

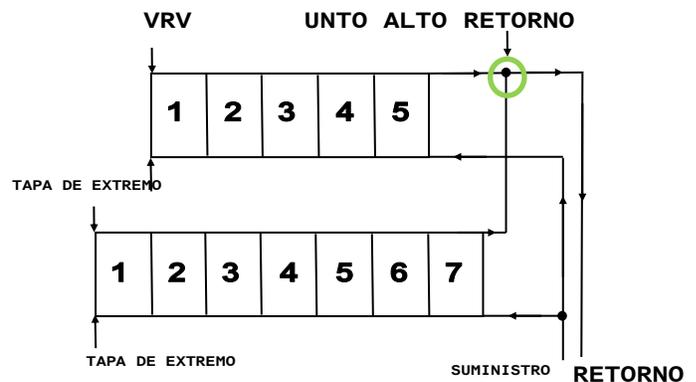
Los sistemas con más de una fila requieren medios para equilibrar el flujo. Un retorno de punto alto común (visto en **Figura 5**) logrará una uniformidad de flujo del recolector adecuada. La plomería de la línea de retorno con un punto alto permitirá una contrapresión comparable en la línea de retorno de cada banco y, por lo tanto, igualará el flujo del recolector en todo el acomodo.

A diferencia de los sistemas FAFCO® CoolPV®, los sistemas Tubo Conectado CT no utilizan una línea individual de retorno de punto alto. Al instalar los sistemas Tubo Conectado CT y CoolPV®, la plomería debe cumplir con los esquemas de **Figura 8** para garantizar que el sistema esté correctamente equilibrado y drene según lo previsto.

Es aceptable omitir un retorno de punto alto y usar válvulas de equilibrio para lograr caudales de banco adecuados. En la mayoría de los casos, una plomería de estilo de retorno de punto alto será la más fácil de lograr, pero en circunstancias donde un enrutamiento de plomería de punto alto no es una buena opción, se pueden usar válvulas de equilibrio en su lugar. Para obtener información específica sobre la instalación de un sistema de tubo conectado CT con válvulas de equilibrado, consulte *Apéndice C*.



A) Retorno inverso multibanco



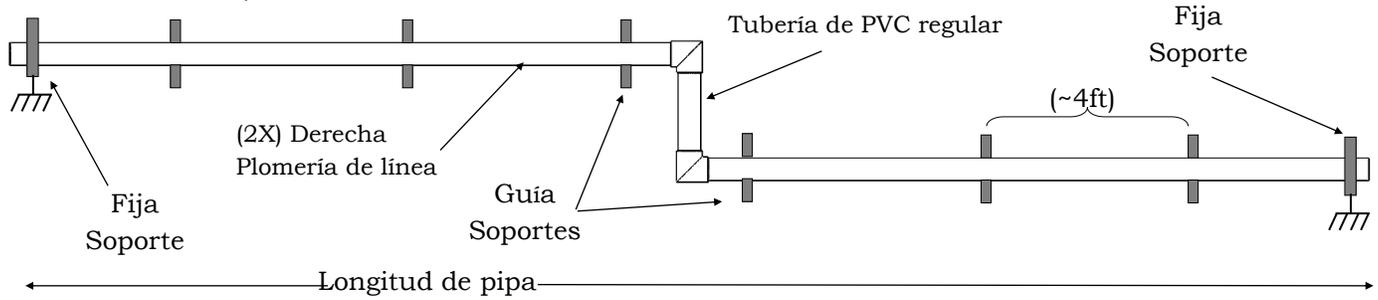
B) Retorno del mismo final multibanco

Figura 5 | Línea de retorno de punto alto

Los sistemas de piscina *Multibanco* Tubo conectado CT utilizan una línea de retorno de punto alto común. Esto permite que cada banco tenga contrapresiones de línea de retorno y alimentación proporcionales, lo que limita el agua para favorecer el camino de menor resistencia. Sin una línea de retorno de punto alto común, el banco más bajo verá demasiado flujo y el superior no verá lo suficiente, lo que resultará en un rendimiento deficiente del banco superior. El aviso A) es un ejemplo de un *Retorno inverso multibanco*. y B) es un *Retorno multibanco del mismo final*.

Figura 6 | Movimiento de plomería en fila

Una línea recta de plomería puede subir 1" por una longitud de 20 pies. Se recomienda que las juntas de expansión de plomería se adapten a este movimiento. Se debe utilizar un método estándar de la industria, como una *compensación*, para que la línea se pueda mover según sea necesario. Consulte **Tabla 5** para conocer las longitudes de compensación de la junta de PVC normal y el tipo de *compensación* para una longitud de tubería. Consulte **Apéndice C** para conocer los métodos alternativos de acomodación para el movimiento de las tuberías.



Al enrutar tuberías, debe tenerse en cuenta para asegurarse de que se guiarán correctamente para que se muevan según lo previsto. La práctica común es atar las líneas de plomería con una correa de plomería galvanizada anclada con 1 o 2 sujetadores. Estos tipos de montaje permiten el movimiento perpendicular a la dirección de la correa. Si la tubería se sujeta paralelamente a la dirección de movimiento sin un medio para acomodarla en la línea, los efectos térmicos pueden romper el fleje y causar daños costosos. Consulte los códigos de plomería locales para conocer las prácticas de montaje adecuadas de PVC.

Hay varios métodos para acomodar el movimiento de los bancos y las tuberías. La **Figura 7** a continuación explica algunas formas de acomodar tanto el movimiento del banco como de la plomería. Más detalles están disponibles en **Apéndice C** para referencia.

El uso de una compensación de plomería es un medio muy común de permitir el crecimiento axial y la contracción en tramos más lar-

gos de plomería. Al compensar la tubería con accesorios de 90° y amarrarla de acuerdo con **Figura 18** y **Tabla 5** en **Apéndice C**, se puede permitir que tenga lugar un movimiento adecuado sin agrietar los accesorios, arrancar puntos de montaje y restringir el movimiento de un sistema solar.

Tenga en cuenta que este no es el único medio de acomodarse adecuadamente para las tuberías y el movimiento de bancos. Los métodos estándar de la industria también son aceptables. Para obtener más detalles sobre el montaje y el movimiento adecuados de la plomería, consulte a un especialista en plomería certificado y los códigos de plomería locales.

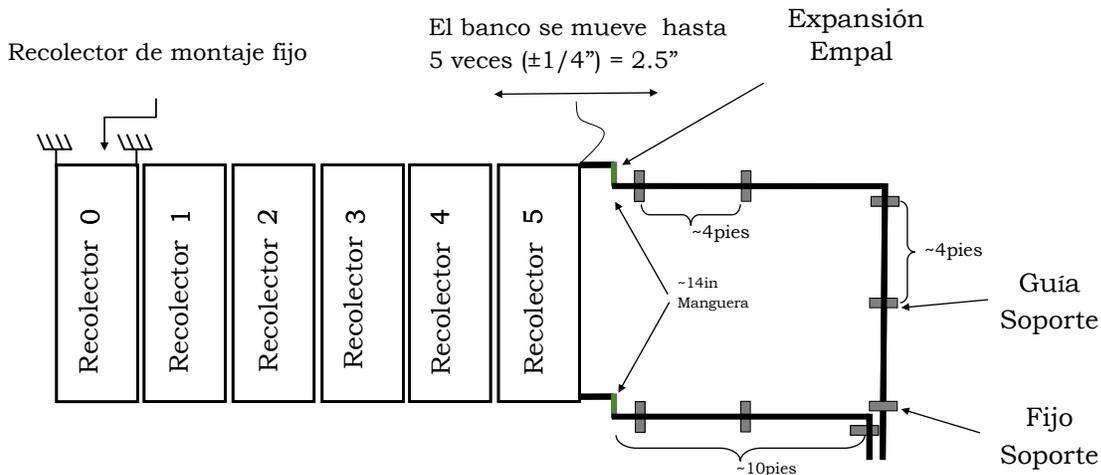


Figura 7 | Movimiento de plomería en fila

Un banco de 5 recolectores del recolector fijo puede moverse hasta 2.5" de las fluctuaciones de temperatura normales (1.25" en una sola dirección). En este caso, se podrían usar dos mangueras de PVC flexible para acomodar este movimiento cuando la tubería está sujeta como se muestra. Consulte **Tabla 6** en **Apéndice C** para conocer las longitudes recomendadas de las mangueras de PVC flexible. En este caso, el movimiento en el banco corresponde a ~1.2" que también se puede trasponer a un equivalente a una tubería de PVC de 30 pies (**Tabla 5**). Además, hay una línea de PVC de 10 pies. La suma de los dos proporciona 40 pies de longitud equivalente, lo que requiere 13.4" de manguera de PVC (procedente de **Tabla 6**). Dado que la tubería se puede montar como soportes *Fijo* o *Guía*, un compensación también puede ser útil para absorber parte o todo el movimiento en la figura anterior. Consulte **Apéndice C** para obtener más variaciones de *Movimiento de plomería en fila*. **Nota: También es aceptable utilizar otro método estándar de la industria para adaptarse al movimiento térmico. Se pueden usar variaciones de estas recomendaciones siempre que se permita un movimiento suficiente para un rango de temperatura estándar de 80° F.**

Tubo de PVC de soporte

Los tramos horizontales de tubería de PVC deben apoyarse cada **cuatro** pies y todos los tramos verticales de tubería de PVC deben apoyarse cada **diez** pies. Las líneas verticales llevan el agua desde el suelo hasta el techo y suelen estar en las paredes de la estructura principal. Los soportes de tubería en el techo deben sellarse de acuerdo con un método estándar de la industria.

Los soportes de tubería deben asegurarse y guiar adecuadamente el movimiento térmico (consulte las figuras en *Apéndice C*). La instalación adecuada de la plomería permite que la plomería se mueva mínimamente pero se adapta al movimiento de los bancos de recolectores solares.

Tanto conexiones *con guía flotante y con guía fija* deben incorporarse junto con un método estándar de la industria para absorber el movimiento de la plomería como se indica en **Figuras 19-21 de Apéndice C**.

Se debe prestar especial atención al drenaje y la apariencia del sistema cuando se instala la tubería desde la bomba de la piscina hasta los recolectores y viceversa. Las mejores prácticas permiten el drenaje del sistema con una pendiente descendente leve y constante en todos los tramos horizontales.

En muchas jurisdicciones, el código requiere pintar la plomería.

Ocurren casos en los que un sistema se presurizará mientras está a temperaturas elevadas. El CPVC ofrece una temperatura de funcionamiento mucho más alta y se debe considerar su uso en las líneas de suministro y retorno, especialmente para instalaciones de más de dos pisos y aquellas que probablemente vean temperaturas del agua por encima de 140°F, como secciones de tuberías donde el agua puede ser atrapado a una temperatura elevada. (ver **Tabla 4, Apéndice C**).

Penetraciones en el techo

Todas las penetraciones de montaje deben instalarse como se describe en *Fase I Preparación y planificación del sitio*.

Todas las penetraciones del techo deben sellarse con un método estándar de la industria.

Materiales de plomería

La plomería del techo debe programar 40 PVC conforme a ASTM D1785 o estándar equivalente.

El PVC es generalmente un material aceptable para la plomería de los sistemas solares térmicos FAFCO®. En la mayoría de los casos, un sistema solar térmico en funcionamiento no supera la clasificación de temperatura del PVC blanco. A menos que se pueda demostrar que el PVC negro resiste las especificaciones de temperatura y presión equivalentes al PVC blanco al proporcionar documentación de que cumple con ASTM D1785 o una norma equivalente, no debe usarse para plomería solar.

Debido a las malas propiedades de resistencia a los rayos ultravioleta del PVC, debe pintarse al finalizar la instalación.

Diseños de sistemas híbridos

Los recolectores Tubo Conectado CT son compatibles con la mayoría de los sistemas, incluidos los paneles CoolPV® de FAFCO®.

La mejor manera de instalar un sistema híbrido Tubo Conectado CT/ CoolPV® es priorizar la colocación y la plomería de los paneles CoolPV® y luego instalar los recolectores Tubo Conectado CT en el espacio restante del techo. Los recolectores Tubo Conectado CT son menos sensibles a la ubicación, lo que tendrá un impacto menor en el rendimiento que un panel CoolPV®. Para ver cómo se debe conectar un sistema híbrido dividido, consulte **Figura 8**.

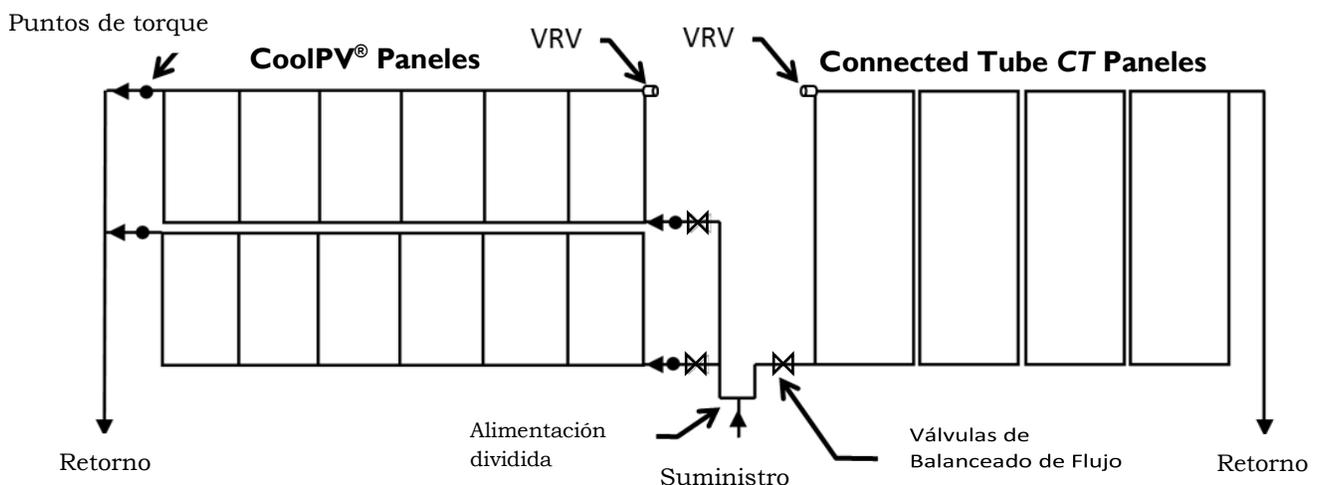


Figura 8 | CoolPV híbrido® y tubo conectado CT Esquema de plomería

FASE II - Detalle de instalación del sistema

Montaje de recolectores

Tenga cuidado al manipular recolectores de Tubo Conectado CT. Un manejo brusco puede causar daños corporales innecesarios que probablemente resultarán en fallas prematuras o fugas.

PRECAUCION: Antes de instalar los recolectores, revise el techo y las estanterías para ver si hay piezas salientes que puedan dañar los recolectores.

Los recolectores deben instalarse inserto a inserto con el acoplador empujado hasta el borde del cuerpo del recolector y el dique de inserción.

Los recolectores de tubo conectado CT pueden aumentar hasta 1 pulgada de longitud a medida que se calientan en los calurosos días de verano. Asegúrese de que haya aproximadamente 2" de espacio adicional al final del recolector para el crecimiento con la temperatura.

Debido a este movimiento, es recomendable colocar algo de material debajo de los acopladores para evitar cualquier abrasión no deseada en el techo o estructuras de montaje.

Cuando instale los recolectores, preste especial atención a instalar los acopladores hasta el tope contra el inserto del recolector y colocar las abrazaderas de manguera como se indica en la Figura 9 a continuación. Esto reduce en gran medida la necesidad de realizar ajustes en el recolector más adelante.

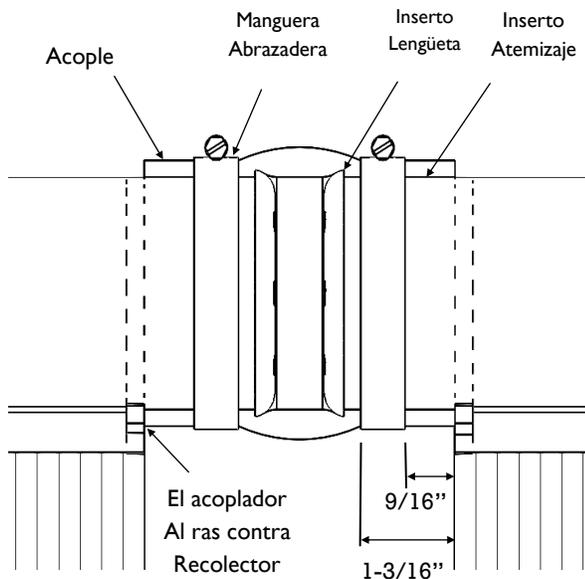


Figura 9 | Acoplamiento de Recolector

La alineación inicial del recolector se puede realizar mientras se instalan las conexiones del acoplador. Tenga en cuenta que las abrazaderas de manguera del recolector deben instalarse hasta arriba contra la lengüeta de inserción y colocarse para sujetar sobre el aterrizaje de inserción. Las abrazaderas de manguera deben colocarse de la mejor manera posible en la ilustración. La colocación inadecuada de estos componentes puede provocar una expansión excesiva del banco recolector y causar daños y fugas. Las dimensiones mostradas son típicas y pueden variar levemente. Se debe verificar la ubicación cuando el sistema esté en funcionamiento, asegurándose de que todos los acopladores no se hayan movido más de 1/8".

Nota: Es fundamental que los acopladores del recolector y las abrazaderas de manguera estén instalados correctamente. Si se colocan incorrectamente, las abrazaderas de manguera y los acopladores pueden moverse y todo el banco de recolectores puede expandirse severamente bajo presión, haciendo que el cuerpo del recolector choque con obstáculos montados en el techo.

Al instalar el hardware de montaje, se recomienda utilizar el método medido previamente mencionado en *Disposición del recolector de FASE I — Preparativos y planificación del sitio*.

Puede ser más fácil colocar penetraciones después de instalar todas las tuberías. Por lo tanto, también es aceptable utilizar el *método de circulación* cuando se colocan penetraciones en la mitad del banco como se describe a continuación.

Nota: El método de circulación sólo se puede utilizar si la piscina puede circular al sistema solar de manera que los recolectores tengan una temperatura superficial aproximada de 70-90 ° F. La superficie de los recolectores se puede medir con un medidor de irradiancia o un dispositivo de medición de temperatura superficial similar. Si es necesario, ajuste las tasas de flujo al sistema solar para lograr una lectura aceptable para el procedimiento.

Nota: Tenga cuidado si emplea este método y no lo realice en condiciones de viento fuerte ya que los recolectores no están completamente montados.

Siga estos pasos para montar recolectores utilizando el método de circulación :

1. Coloque los recolectores en las ubicaciones deseadas y júntelos.
2. Determine el recolector más central (o un recolector sobre el cual el banco necesita moverse) y fíjelo, ya sea envolviendo dos veces los encabezados superiores (descrito en Figura 11a) y asegurando la correa aproximadamente 2" directamente encima del cabezal o por otro medio de limitar el movimiento de los bancos.
3. Monte los cabezales superiores de los recolectores restantes.
4. Encamine y conecte todas las tuberías al sistema.
5. Deje que el agua de la piscina circule por los recolectores hasta que se purgue todo el aire y los recolectores hayan alcanzado una temperatura de funcionamiento de 70-90 ° F.
6. Mientras el sistema solar está funcionando, monte el hardware centrando las penetraciones entre cada recolector.
7. Una vez que se haya completado todo el montaje, apague el sistema y asegúrese de que el banco no se mueva hacia el hardware de montaje. Si es así, aborde según sea necesario.

Conexión de líneas de suministro y retorno

Los acopladores de manguera de EPDM de 5" se utilizan para hacer una conexión semiflexible desde un banco de tubo conectado CT a una tubería de PVC de 2", Schedule 40. A continuación se muestra el mejor orden a seguir para conectar las líneas de suministro y retorno:

1. Verifique que todas las líneas de suministro estén conectadas al extremo inferior de su fila de recolectores y que los extremos superiores se alimenten a un punto alto común en el sistema. (como en **Figura 5**).
2. Conecte acopladores de 5" en las inserciones superior e inferior de todas las esquinas del recolector para la plomería de suministro y retorno. Asegúrese de instalar abrazaderas de manguera como se muestra en **Figura 9**.
3. Dirija la línea de suministro al encabezado inferior de cada fila
4. Dirija la línea de retorno al encabezado superior de cada fila.
5. **Si hay tramos rectos de tubería en la plomería que excedan los 10 pies sin una compensación, debe haber un juego de expansión de plomería instalado o un método estándar de la industria para adaptarse a cualquier expansión y contracción (consulte Disposición de plomería y Apéndice C para obtener detalles).**
6. Tanto la plomería de la línea de suministro como la de retorno deben montarse de manera que se permita mover un equivalente de 1/2" por cada recolector entre ella y el recolector fijo montado en el banco. Si hay varios recolectores, puede ser aconsejable instalar una junta de expansión inmediatamente en la tubería para que cuando el banco se mueva con la temperatura, la tubería pueda absorber el movimiento inmediatamente. Consulte Disposición de plomería y Apéndice C.

PRECAUCION: Apretar demasiado las abrazaderas de la manguera deformará los conectores y acelerará la compresión en la manguera EPDM deformada y provocará fugas. Apriete todas las abrazaderas de manguera a 35-42 pulg.-lbs.

Evitación de obstáculos

Dado que los recolectores están hechos de un polímero que experimenta grandes cambios de temperatura, puede haber mucho movimiento natural en una matriz, así como en todas las tuberías. Si no se siguen prácticas simples, este movimiento natural puede causar daños a los recolectores solares, tuberías y penetraciones en el techo.

Como se ve en *Fase I, Disposición de plomería y Apéndice C, Tubo conectado CT*, los bancos se mueven lateral y longitudinalmente a lo largo del techo. A menudo es mejor montar el punto medio del banco para que el movimiento se divida uniformemente a ambos lados del banco. Esto se puede hacer envolviendo dos veces una correa del cabezal alrededor del recolector fijo en ambos cabezales superiores e instalando las tapas / bases hasta 2

"por encima del cabezal superior (ver **Figura 11**). Utilice un medio de montaje fijo de este recolector que mejor se adapte a las prácticas de la empresa de instalación. El extremo de plomería del banco se moverá simplemente por el movimiento del banco que luego se trasladará a la plomería. Dado que puede haber movimiento traducido a la plomería, es crucial aplomar los bancos para que este movimiento pueda ser absorbido en el acoplador o absorbido en la plomería. Para adaptarse al movimiento en los bancos, toda la plomería debe estar acoplada al banco con un acoplador de 5" y si hay un tramo largo de plomería que va directamente al banco, se deben utilizar adaptaciones para la expansión térmica. Consulte **Figuras 16 y 20** en *Apéndice C*.

Además, es posible que sea necesario espaciar los recolectores para permitir obstáculos en el medio del banco o cambios en la forma del techo. En la mayoría de los casos, los bancos deberán tener un espacio adicional agregado para que el banco pueda ser colocado alrededor del obstáculo. Los huecos se pueden llenar conectando tramos de PVC a adaptadores y acopladores de tubería como se muestra en **Figura 10**. Para simplificar, el paquete dividido FAFCO (PN: 155) contiene componentes adicionales para espaciar una fila de paneles alrededor de los obstáculos del techo.

Independientemente del tipo de hueco necesario en un banco, el procedimiento será el siguiente:

1. Comience colocando los recolectores según lo previsto en el diseño. Comience con los recolectores que presentan la mayoría de las limitaciones de montaje. A medida que se coloca cada recolector, asegúrese de que haya una evitación adecuada de obstáculos dejando un espacio libre de 2".
2. Si hay menos de 2" de espacio libre disponible, consulte Tabla 3 en Apéndice C para determinar un tamaño de espacio mínimo absoluto necesario para el obstáculo.

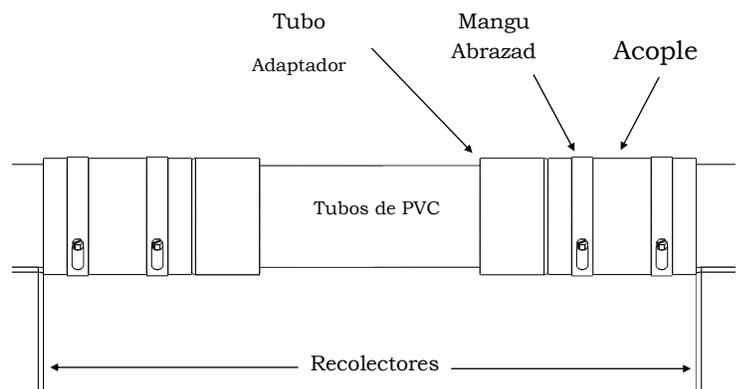


Figura 10 | Agregar espacio a una fila

Para adaptarse a los obstáculos en una fila, es posible que los recolectores deban espaciarse adaptando los acopladores a PVC (paquete dividido PN: 155)

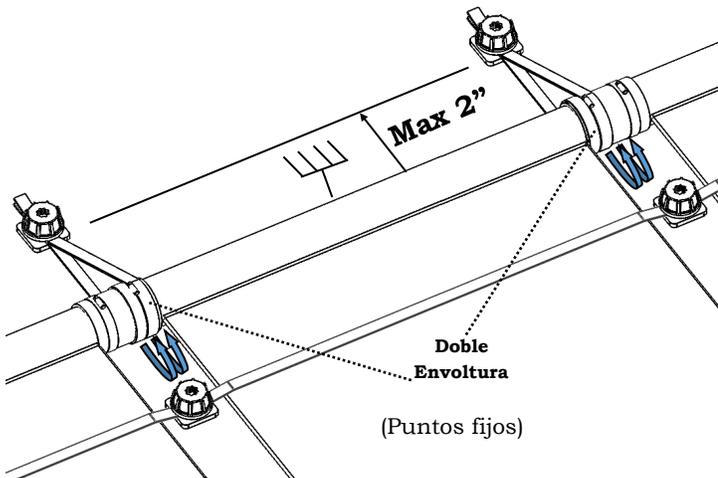


Figura 11 | El recolector de montaje fijo

En el recolector *De Montaje Fijo*, las cabezeras superiores deben estar envueltas doblemente en ambos lados para mantener el recolector como un punto de inflexión del movimiento del banco. Se debe utilizar un medio para limitar el movimiento del banco que mejor se adapte a las prácticas de la empresa instaladora.

Nota: Los recolectores estrechos (2 pies de ancho) pueden ser útiles en techos donde hay múltiples obstáculos que evitar y los recolectores de tamaño estándar no encajan.

1. Una vez que todos los recolectores se hayan colocado con espacio libre, termine de instalar los recolectores como se describe en Fase I - Montaje de recolectores y Conexión de líneas de suministro y retorno.
2. Después de encender el sistema, asegúrese de que los bancos no se hayan acercado demasiado a los obstáculos y aborde según sea necesario.
3. Una vez que se verifique el ajuste, termine el montaje agregando penetraciones en el techo del banco central al centrar con el sistema en funcionamiento.
4. A continuación, los recolectores pueden sujetarse con correas para el cuerpo del recolector. Hágalo comenzando por un lado del banco, ajustando la correa con la tapa a la base y trabaje a través del banco una correa a la vez.

Nota: Las correas recolectoras deben instalarse con una tensión leve para que no queden excepcionalmente flojas. Si es necesario, deje que la serie se relaje y repita. No instale correas alrededor de los cabezales inferiores. Los paneles deben moverse hacia arriba y hacia abajo del techo con fluctuaciones de temperatura.

VRV y tapas finales

Instale una válvula de alivio de vacío (VRV) conectando con una conexión en "TEE" en la línea de retorno del banco más alto. Consulte la sección recolector a VRV de **Figura 4** para ver un esquema de montaje. Solo se necesita uno para cada inclinación del techo en un sistema típico y debe instalarse en el banco más

alto. Tenga en cuenta que está permitido instalar el VRV para que funcione como una tapa de extremo para la esquina opuesta del banco y que haya menos partes involucradas si se hace de esta manera. La razón principal para "acoplar" el VRV es que probablemente será menos propenso a fallar debido a la acumulación de sedimentos durante la operación. Los sistemas con filas en múltiples techos requieren un VRV adicional para cada paso.

Instale las tapas de los extremos para sellar los cabezales opuestos a las conexiones de suministro y retorno mediante el montaje de acopladores de 3,5" y abrazaderas de manguera en los insertos que no se utilizan para la plomería. Todas las abrazaderas de manguera deben apretarse con una llave dinamo-métrica a **35-42 pulg.-lbs.**

Válvula de desvío

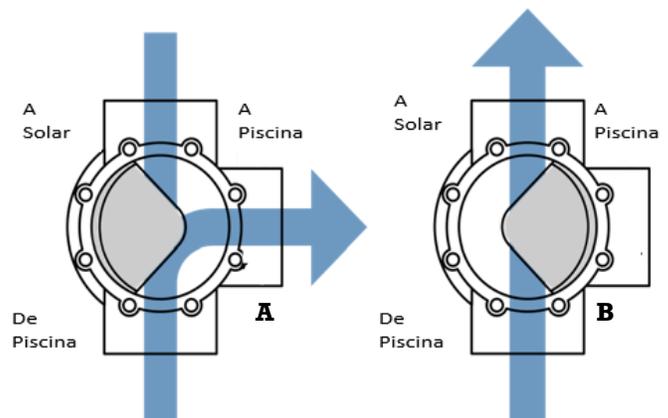
La válvula de desvío es el "interruptor de encendido" del sistema solar. Debe configurarse para permitir y evitar el flujo hacia el sistema solar (se muestra en **Figura 12**) y se instala en la tubería de la piscina como se detalla en **Figuras 26-29** de *Apéndice E*.

Se necesitará un actuador al automatizar un sistema solar. Siga el procedimiento especificado por el fabricante de su actuador. Colocando la válvula como en **Figura 12**, las levas del actuador se pueden dejar 180 ° separadas, según lo dispuesto por el fabricante.

Consulte *Apéndice E* para conocer las ubicaciones y los tipos alternativos de válvulas de desvío.

Se recomienda la válvula desviadora no positiva 2877 Jandy Pro Series, o equivalente, junto con el sistema de automatización de piscina de su elección.

Cuando se instala según lo especificado por FAFCO® Inc. no es necesario modificar las válvulas de desvío o los actuadores.



Las válvulas de desviador deben configurarse para permitir dos opciones de flujo. Se muestra una opción de diseño. Los métodos alternativos se describen en Apéndice E.

A) Sistema apagado, dejando las tres rutas abiertas **B)** Sistema encendido, cerrando la ruta en el lado de la piscina. (En algunos casos, conectar el desviador con una posición de flujo Neutral (ilustrado) puede permitir un flujo parcial a la energía solar y sobrecalentar la piscina. Consulte con su departamento de instalación local o FAFCO® para obtener más detalles).

Conexión de equipo de piscina

Una vez que la plomería está completa y lista para conectarse a la matriz solar en el techo, la plomería está lista para conectarse al equipo de la piscina.

Nota: Es fundamental eliminar manualmente cualquier residuo de las líneas antes de conectar el panel solar y el equipo de la piscina.

Siga estos pasos para lavar las líneas:

1. Asegúrese de que todas las tuberías estén conectadas, excepto los acoplamientos al panel solar y las líneas finales en el equipo de la piscina.
2. Conecte manualmente las líneas solares del equipo de la piscina con un trapo o una tapa de tubería suelta (o en el punto bajo de la tubería).
3. Con una manguera de jardín, llene las líneas de suministro y retorno con agua en los puntos altos del sistema.
4. Deje que el agua se libere de las líneas y purgue los escombros del sistema de tuberías.
5. Repita el procedimiento si es necesario

Nota: Este procedimiento también se puede realizar mediante la plomería de todo excepto la conexión final a los bancos recolectores y el uso de la bomba de la piscina para hacer circular el agua hacia el techo.

Una vez que las líneas se purgan adecuadamente de cualquier astilla u otros desechos, se pueden conectar tanto el panel solar como el equipo de la piscina. Consulte **Figura 2** y **Apéndice E** para obtener una descripción completa de todos los componentes necesarios en el equipo de la piscina.

Plomería de piscinas

El sistema solar térmico se instala después de la bomba y el filtro, pero antes del equipo adicional de la piscina. (**Figura 2**).

Alternativamente, si el equipo de la piscina está específicamente etiquetado por el fabricante como para ser instalado antes que el equipo solar, entonces puede ser antes del sistema solar. Dichos equipos pueden incluir intellichems y sistemas de limpieza ultravioleta.

El primer componente después del filtro es una válvula de retención. Siempre deje espacio para que las válvulas de retención sean cortadas y reemplazadas. Se recomienda el uso de válvulas de retención de resorte o columpio de piscina, como la serie 7305 Jandy Pro.

A continuación, se instalan la válvula de desvío y las T de PVC. Instale una válvula de aislamiento, como una válvula de bola de PVC o equivalente, en la tubería que va al solar. Instale una segunda válvula de aislamiento en la línea de retorno. Si lo desea, se puede usar una válvula de retención en la línea de retorno en lugar de la válvula de aislamiento. Estos componentes siempre se instalan antes de cualquier calentador de piscina o clorador de respaldo.

PRECAUCION: Si la válvula de aislamiento de la línea de retorno se cerrara mientras el sistema estaba en funcionamiento, se producirían daños en el sistema por sobrepresurización.

Asegúrese siempre de girar ambas válvulas cuando aisle el sistema solar del equipo principal de la piscina.

Las válvulas de drenaje solar manuales solo se recomiendan para colocarse en líneas de plomería que no drenan cuando el equipo está apagado. El propósito principal de las válvulas de drenaje manual es proporcionar un acceso de drenaje fácil para el servicio y la preparación para el invierno.

Las válvulas de drenaje deben instalarse en un lugar accesible en la elevación más baja posible y DEBEN adherirse a la ubicación que se muestra en las Figuras 2 y 13.

Lave todas las tuberías antes de conectarlas al sistema térmico como se especifica en Conexión del equipo de la piscina. Una vez que la plomería esté conectada, asegúrese de que todas las líneas expuestas al sol estén debidamente protegidas de la exposición a los rayos UV. La práctica más común es pintar completamente toda la plomería.

Nota: Si utiliza líneas de PVC flexible como medio para absorber el movimiento térmico, utilice varias capas de pintura o cubra los segmentos con un protector de rayos ultravioleta, como un revestimiento marcado, para mantener el segmento completamente protegido de la exposición excesiva a los rayos ultravioleta.

Automatización Del Sistema Térmico

No es necesario automatizar el sistema de calefacción solar de la piscina, aunque FAFCO® lo recomienda encarecidamente. Los sistemas automatizados podrán funcionar cuando las condiciones ambientales apoyen el calentamiento de la piscina. Si el sistema de la piscina no está automatizado, el sistema solar puede dejarse encendido por error cuando no hay suficiente energía solar para calentar la piscina y podría hacer que la piscina pierda calor, contrarrestando así el propósito del sistema de calefacción solar. Además, una válvula de desvío manual se puede dejar encendida y sobrecalentar la piscina o causar un efecto de estancamiento cuando se apaga la bomba. Precaución: Los sistemas solares estancados pueden atrapar el agua a temperaturas de escaldado y provocar quemaduras graves si no se tratan adecuadamente.

Los controladores solares operados eléctricamente están disponibles de una variedad de fabricantes. Para mayor comodidad y automatización solar rápida, FAFCO ofrece el kit de automatización Pentair SolarTouch como PN: 09804. Al instalar un sistema automatizado, asegúrese de leer y seguir las instrucciones de los equipos de control para asegurar su correcto funcionamiento. Se recomienda encarecidamente que todos los sistemas solares se instalen junto con un sistema de automatización de piscinas para un rendimiento óptimo del sistema.

FASE III - Puesta en servicio

Válvula de Desvío

La válvula de desvío es fundamental para el funcionamiento del sistema térmico. Asegúrese de que funcione correctamente.

1. Verifique que el actuador reposicione la válvula cuando se le indique.
2. Compruebe que el conjunto coloque el flujo directo como se esperaba.

Comprobación de presión y fugas

Pruebe que el sistema térmico se mantenga bajo presión de operación normal sin fugas (no más de 30 psi con el sistema por debajo de 100°F).

PRECAUCION: Sobrepresurizar el tubo conectado CT recolectores anulará la garantía.

1. Abra la válvula de aislamiento y dirija la válvula de desvío para permitir el flujo hacia el circuito térmico.
2. Encienda la bomba de la piscina.
3. Deje que el sistema funcione, revisando todas las tuberías, conexiones y recolectores en busca de signos de fugas.
4. Si no aparecen fugas, el sistema está listo para funcionar. Si ocurren fugas, solucione el problema y repita el procedimiento de prueba.

Colocación de sensores

Al automatizar un sistema, es fundamental que los sensores de temperatura se coloquen en las posiciones adecuadas. Consulte el manual de instalación del fabricante del controlador elegido.

Sensor de temperatura de la piscina

Se utiliza un sensor para garantizar que el controlador reciba una alerta cuando la temperatura de la piscina sea demasiado baja.

Sensor de temperatura solar

Al tomar medidas del techo o de condiciones similares, el controlador puede comparar la temperatura solar con la temperatura actual de la piscina. Esta información permite que el sistema alcance la temperatura final deseada de la piscina.

Automatización del sistema

Para garantizar un rendimiento óptimo, se recomienda encarecidamente automatizar todos los sistemas solares térmicos con un paquete de automatización de su elección. Hay muchos paquetes de automatización que están disponibles en proveedores de piscinas como Pentair, Jandy y Hayward. FAFCO® recomienda que se abastezca de un proveedor de su preferencia.

Un kit de automatización de piscinas solares debe incluir un mínimo de lo siguiente:

1. Un actuador de válvula de desvío (180 ° o 90 °)
2. Un sensor de temperatura de la piscina de plomería
3. Un sensor de temperatura solar ambiental
4. Un controlador de automatización programable

Es común programar el controlador para que el sistema solar funcione si la temperatura del techo es de 10 ° F o más por encima de la temperatura de la piscina y evitar la energía solar si el techo está 4 ° F o menos por encima de la temperatura de la piscina. Para una mayor automatización del sistema, consulte las instrucciones del fabricante del equipo que se está utilizando.

Hoja de comprobación de puesta en servicio

Asegúrese de que el sistema de piscina solar completo esté operativo. Consulte los manuales de instalación asociados según sea necesario. Una vez que todo esté funcionando según lo previsto para el funcionamiento normal, complete la Hoja de verificación de puesta en servicio ubicada en Apéndice A.

La hoja de verificación de puesta en servicio se proporciona como ayuda para asegurarse de que su sistema esté instalado correctamente. Además, la hoja de verificación de puesta en servicio se puede utilizar como documento de referencia complementario para futuros trabajos de servicio.

FASE IV - Mantenimiento de rutina

Preparación para el invierno

Nota: Los recolectores no están garantizados contra daños por congelación.

Los recolectores de tubo conectado CT deben drenarse completamente y aislarse antes del invierno para evitar daños por congelación. No todos los climas tienen un clima lo suficientemente frío como para causar daños por congelación, por lo que la regla general es si la temperatura ambiente cae por debajo de los 45 ° F en cualquier punto, el sistema debe acondicionarse para el invierno.

En la mayoría de los casos, las acondicionamientos para el invierno se realizarán durante septiembre y octubre, pero pueden realizarse hasta noviembre. El mejor momento para acondicionar un sistema para el invierno es cuando ya no produce calefacción adicional para la piscina durante las horas típicas de calefacción solar.

Los recolectores solares resistirán condiciones de congelación cuando se drenan y se aíslan adecuadamente de la siguiente manera (consulte **Figura 13** para conocer la ubicación de los componentes):

1. Apague la bomba de la piscina y el barrido de la piscina (1)
2. Apague el controlador del sistema solar (2)
3. Abra las válvulas de drenaje solar opcionales si están incluidas (3)
4. Retire las tapas de los extremos (4) y la válvula de alivio de vacío (5). Déjelo y guárdelo en un lugar seguro para el invierno.
5. Deje que el sistema se drene completamente durante 5 minutos **Nota: Soplar las líneas con una aspiradora de taller, un soplador de hojas o un compresor NO eliminará el agua por completo**
6. Cierre la (s) válvula (s) de aislamiento (7) para el invierno (**Figura 14**)
7. Asegúrese de que el sistema solar permanezca apagado durante el invierno
8. La bomba de la piscina, el filtro y el barrido ahora se pueden usar mientras están aislados del sistema solar

Inicio de primavera

La puesta en marcha de primavera para recolectores solares de tubo conectado CT es esencialmente el orden opuesto a la preparación para el invierno, pero también incluye la verificación de fugas y cualquier daño que pudiera haber ocurrido durante la temporada de invierno.

Por lo general, se debe volver a poner en servicio un sistema para uso en verano siempre que la temperatura ambiente y la luz solar puedan producir calor razonable para intercambiar con la piscina. La temporada de inicio variará según la ubicación, pero generalmente es desde principios hasta finales de primavera.

Siga los pasos a continuación para volver a poner en marcha el sistema solar (consulte **Figura 13** para conocer la ubicación de los componentes):

1. Apague la bomba de la piscina y el barrido de la piscina (1) si está funcionando
2. Abra las válvulas de drenaje solar opcionales si están incluidas (3)
3. Reinstale las tapas de los extremos (4) y la válvula de alivio de vacío (5) (Recupere del lugar de almacenamiento durante el invierno)
4. Inspeccione las líneas de plomería y el servicio si necesita atención
5. Abra las válvulas de aislamiento solar (7) para el arranque por resorte (**Figura 15**)
6. Encienda la bomba de la piscina (1) y ejecute el controlador del sistema solar (2)
7. Inspeccione el sistema en busca de fugas y corrija según sea necesario
8. Observe la entrada de la piscina para asegurarse de que se purgue todo el aire y de que no queden burbujas de champán. Si quedan burbujas, aborde el problema
9. Ejecute el sistema de automatización (2) y asegúrese de que el sistema esté funcionando como se espera.
10. Vuelva a pintar cualquier plomería solar que necesite retoques. **Nota: Si se utilizan Mangueras de PVC flexible, asegúrese de que no se degrada la pintura u otros materiales de protección UV. Atienda según sea necesario.**
11. Verifique todos los componentes de montaje y las penetraciones del techo para asegurarse de que todo esté seguro y sellado correctamente
12. La bomba de la piscina, el filtro, el barrido y el sistema solar ahora se pueden usar para el verano.

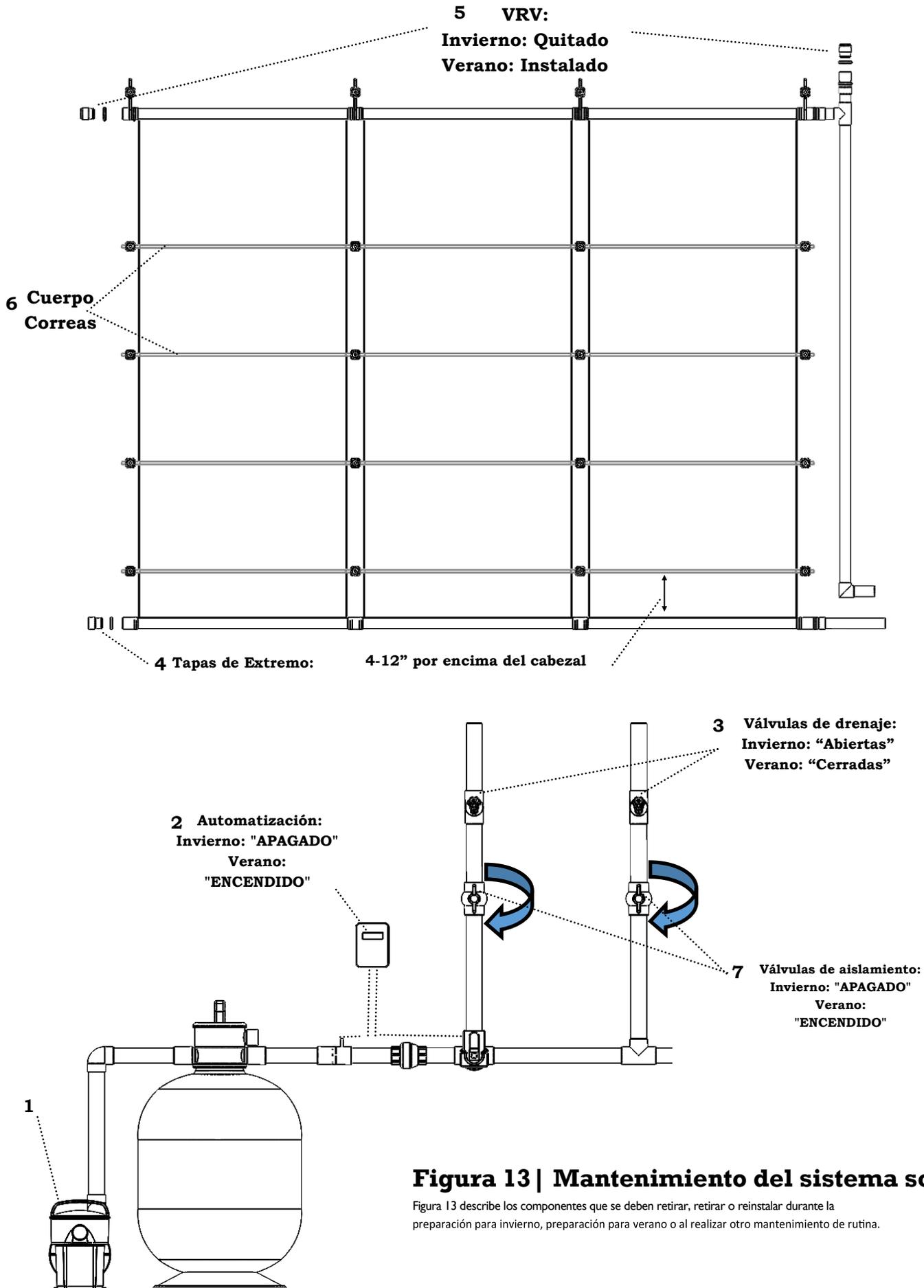
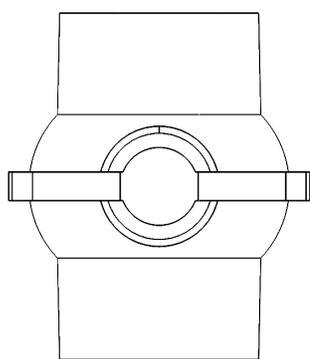
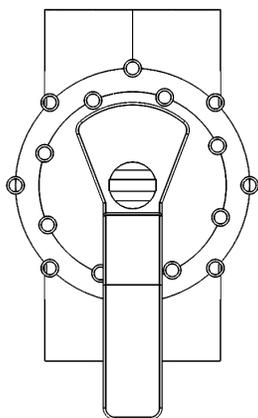


Figura 13 | Mantenimiento del sistema solar

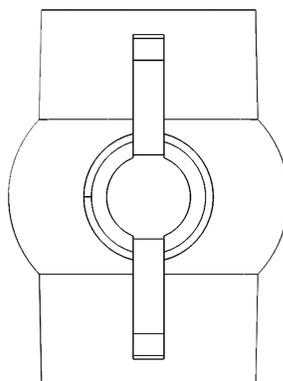
Figura 13 describe los componentes que se deben retirar, retirar o reinstalar durante la preparación para invierno, preparación para verano o al realizar otro mantenimiento de rutina.



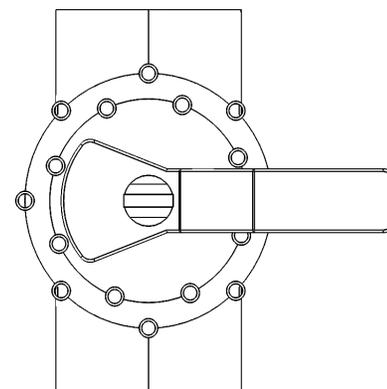
Válvula de bola cerrada:
Manija Perpendicular a la dirección del flujo



Válvula de piscina cerrada: Manija en línea con la dirección del flujo



Válvula de bola abierta:
Manija en línea con la dirección del flujo



Valvula de piscina abierta:
Manija Perpendicular a la dirección del flujo

Figura 14 | Válvulas de aislamiento

Figura 14 muestra la posición de una manija de válvula de bola de PVC cerrada (izquierda) y una manija de válvula de piscina de 2 vías cerrada (derecha) en un sistema aislado para el invierno o en un sistema al que se le está dando servicio.

Figura 15 | Válvulas de aislamiento

Figura 15 muestra la posición de una manija de válvula de bola de PVC abierta (izquierda) y una manija de válvula de piscina de 2 vías abierta (derecha) en un sistema listo para el verano.

Mantenimiento de piscinas

El aislamiento solar también debe realizarse durante el mantenimiento de la piscina. Siga estos pasos antes de limpiar el filtro, lavar a contracorriente o aspirar la piscina (consulte **Figura 13** para conocer la ubicación de los componentes):

1. Apague la bomba y el sistema solar (1 y 2)
2. Cierre las válvulas de aislamiento solar (7) (Consulte **Figura 14**)
3. Continúe con la limpieza del filtro o con la aspiradora
4. Una vez finalizado el mantenimiento de la piscina, haga funcionar la bomba durante unos minutos para limpiar cualquier residuo de las líneas de la piscina.
5. Abra las válvulas de aislamiento solar (7)
6. Encienda el sistema de automatización solar (2)

Reparaciones de Recolectores

NOTA: Todas las reparaciones del recolector deben realizarse expresamente con piezas FAFCO® y kits de reparación de acuerdo con los procedimientos de reparación FAFCO®. Los intentos de reparar los recolectores con fugas fuera de estas pautas anularán la garantía.

Puede haber una variedad de razones por las cuales el recolector

tiene fugas **Válvula de bola abierta: Válvula de piscina abierta:** Manija En Línea Con Manija Perpendicular A Dirección De Flujo A Dirección De Flujo pero la solución para la reparación es generalmente la misma. Se puede reparar una fuga en el tubo si el daño se encuentra al menos a 2" de distancia del cabezal. Consulte la política de garantía del producto para obtener información sobre otros daños.

Para reparar una fuga en el tubo, utilice únicamente un kit de reparación de recolectores FAFCO® (PN: 161). Consulte las instrucciones detalladas en el kit de reparación para obtener un procedimiento de reparación completo. Si el recolector desarrolla una fuga en cualquier parte del cabezal o donde se conectan el cabezal y el cuerpo del recolector, estas fugas no se pueden reparar. En el caso de que se desarrolle una fuga fuera del cuerpo del recolector, el recolector no se puede reparar y debe reemplazarse. Si el recolector aún está bajo la garantía del fabricante, comuníquese con FAFCO® para determinar la elegibilidad de reemplazo.

IMPORTANTE: Intentos de reparar el Tubo Conectado CT recolectores por cualquier otro medio anulará la garantía del fabricante de FAFCO®. Todas las reparaciones deben realizarse únicamente con piezas FAFCO y kits de reparación de acuerdo con los procedimientos de reparación FAFCO. ¡No intente aplicar tornillos, epoxi o cualquier otro tipo de sellador!

Lista de comprobación de cierre

Es fundamental para el rendimiento y la longevidad del sistema que se cumplan los siguientes requisitos:

- El recolector más central en un banco debe estar "montado fijo" para que el resto del banco se mueva alrededor del recolector más central (el panel montado en el centro puede ubicarse en otro lugar si se rige por otro factor)
- Cada recolector de tubo conectado CT está montado y espaciado para permitir la expansión y contracción térmica
- Las penetraciones deben centrarse entre los recolectores cuando el sistema está funcionando a temperaturas de funcionamiento
- El sistema Tubo Conectado CT debe ser capaz de drenar (de lo contrario, se deben instalar válvulas de drenaje manual y se deben mantener registros anuales de acondicionamiento para el invierno)
- Todas las tuberías del sistema deben mantenerse bajo presión sin fugas.
- Toda la plomería del sistema utiliza un método estándar para permitir el movimiento térmico.
- Si se usan, todas las líneas de PVC flexible están completamente protegidas de la exposición a los rayos UV mediante pintura, envoltura u otro método.
- La plomería sin drenaje se puede drenar manualmente
- Debe haber un VRV instalado en la elevación más alta de la tubería para cada línea / pendiente principal del techo
- Todos los paneles instalados en baldosas de barril, baldosas planas o techos de metal con junta alzada tienen sustratos de longitud completa que protegen completamente cada panel de la abrasión y contornos desiguales.

Historial de revisiones

Rev.	Fecha	Comentarios
-	4/2020	Lanzamiento inicial

FAFCO®, Inc.
 435 Otterson Drive
 Chico, CA 95928
 Teléfono: (530) 332-2100
 FAX: (530) 332-2109
 P/N 09999
 REV -

Hoja de verificación de puesta en servicio

Propietario del sistema: _____ Teléfono: _____

Dirección de instalación: _____

Instalado por: _____ Fecha de instalación: ___/___/___

Compañía de Instalación: _____ si fuera aplicable Teléfono: _____

Prácticas generales de instalación

- El recolector más central en un banco está "montado fijo" para que el resto del banco se mueva alrededor del recolector más central
- Cada recolector de tubo conectado CT está montado y espaciado para permitir la expansión y contracción térmica
- Las penetraciones deben centrarse entre los recolectores cuando el sistema está funcionando a temperaturas de funcionamiento
- El sistema Tubo Conectado CT drena automáticamente o se instalan válvulas de drenaje manual para la preparación anual para el invierno
- Todas las tuberías del sistema deben mantenerse bajo presión sin fugas.
- Toda la plomería del sistema utiliza un método estándar para permitir el movimiento térmico.
- La plomería sin drenaje se puede drenar manualmente con una válvula de alivio o quitando los accesorios
- Debe haber un VRV instalado en la elevación más alta de la tubería para cada línea/pendiente principal del techo
- Todos los paneles instalados en baldosas de barril, baldosas planas o techos de metal con junta alzada tienen sustratos de longitud completa que protegen completamente cada panel de la abrasión y contornos desiguales.

Método De Plomería En Matriz

- Misma Alimentación Lateral/retorno
- Alimentación Lateral Opuesta/retorno

Plomería utilizada

- Sch. 40 CPVC
- Sch. 40 PVC

Elevación del CT Sistema

- 1^{er} Piso
- 2^{nda} Piso
- 3^{ra} Piso
- Nivel del suelo
- Superficie de la piscina
- ≤20ft pies debajo superficie de la piscina

Array Layout

- Se ha adjuntado una copia del diseño instalado para este sistema.
- Se ha adjuntado una copia del diseño instalado para este sistema.

Presión del filtro

Medidor de filtro funcional: SÍ / NO (encierre una).

Sistema térmico encendido: _____ PSI Apagado: _____ PSI Diferencia: _____ PSI

Pegatinas colocadas

- Válvula de aislamiento de suministro térmico
- Válvula de aislamiento de retorno térmico
- Instrucciones de retrolavado del filtro
- Dirección de flujo de la válvula
- Medios de protección contra congelamiento

Tablas de cálculo del tamaño de la bomba

Tabla 1: Tabla de cálculo de pérdida de carga para accesorios de PVC de 2"

Ajuste utilizado	Longitud de tubería equivalente Pérdida de ajuste de cabeza (pies)	Cantidad usada	Totales
Codo de 45°	Caja A 2.7	Caja E	Caja I (A*E)
Codo de 90°	Caja B 8.5	Caja F	Caja J (B*F)
Barrido	Caja C 3.6	Caja G	Caja K (C*G)
Te(s)	Caja D 12	Caja H	Caja L (D*H)
Longitud equivalente total del ajustes (pies)		Caja M	(I+J+K+L)
Pies de tubería recta usados (pies)		Caja N	(total pipe length used)
Longitud de tubería recta equivalente del sistema		Caja O	(M+N)
recolector Eq. Pé- rdida de carga (pies)	# recolectores en el techo / # Filas	Tamaño medio del banco	Caída de presión (pies)
	Caja P /	Caja Q (Caja P Resultado)	Caja R (Caja Q* panel de 5.1 pies c/u)
Dinámica del sistema Cálculo de pérdida de carga	Tasa De Flujo Del Sistema (GPM)(#De recolectores * 0.1 GPM / pie2c/u)	Pérdida de carga /pies Tubería (pies) (de la tasa de flujo del sistema)	Pérdida de carga dinámica total (pies)
	Caja S	Caja T (Table A2 from box S)	Box U (T*O)
Pérdida de carga vertical (pies)		Caja V	(Bomba hasta la altura del cabezal superior)
Pérdida de carga en otros equipos de piscina (pies)		Caja W	(Pérdidas por filtro, calentador, etc.)
Pérdida total de carga (pies)		Caja X	(R+U+V+W)
Pérdida total de carga (psi)		Caja Y	(X*0.43)

Tabla 2: Pérdida de carga a velocidades de flujo en PVC de 2"

Caudal (GPM)	Pérdida de carga /pies Tu- bería (pies)	Caudal (GPM)	Pérdida de carga /pies Tu- bería (pies)
0	0.000	45	0.036
4.5	0.0005	50	0.043
8	0.001	55	0.053
10	0.002	60	0.060
15	0.004	65	0.070
20	0.008	70	0.079
25	0.010	75	0.091
30	0.017	80	0.102
35	0.018	85	0.114
40	0.028	90	0.126
PVC de 2" aceptable para caudal		PVC de 2" no recomendado para caudal	

Example Pump Sizing Calculation

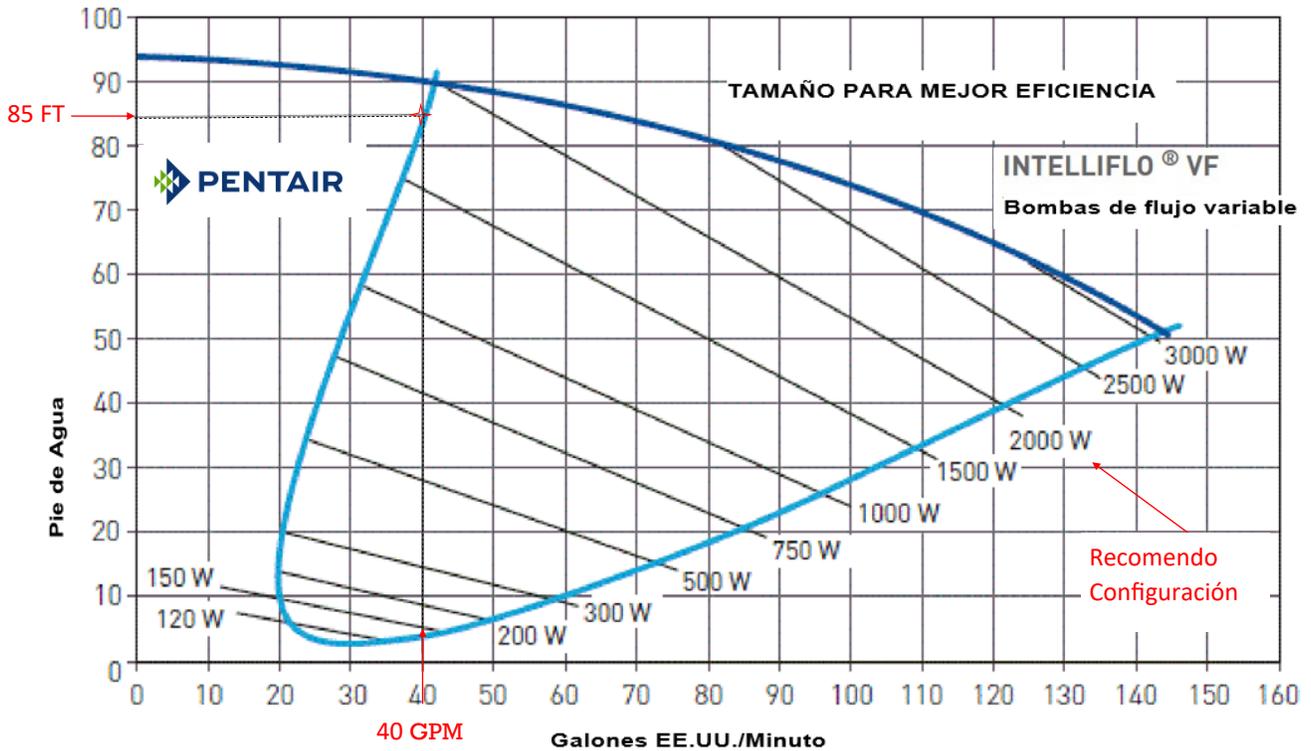
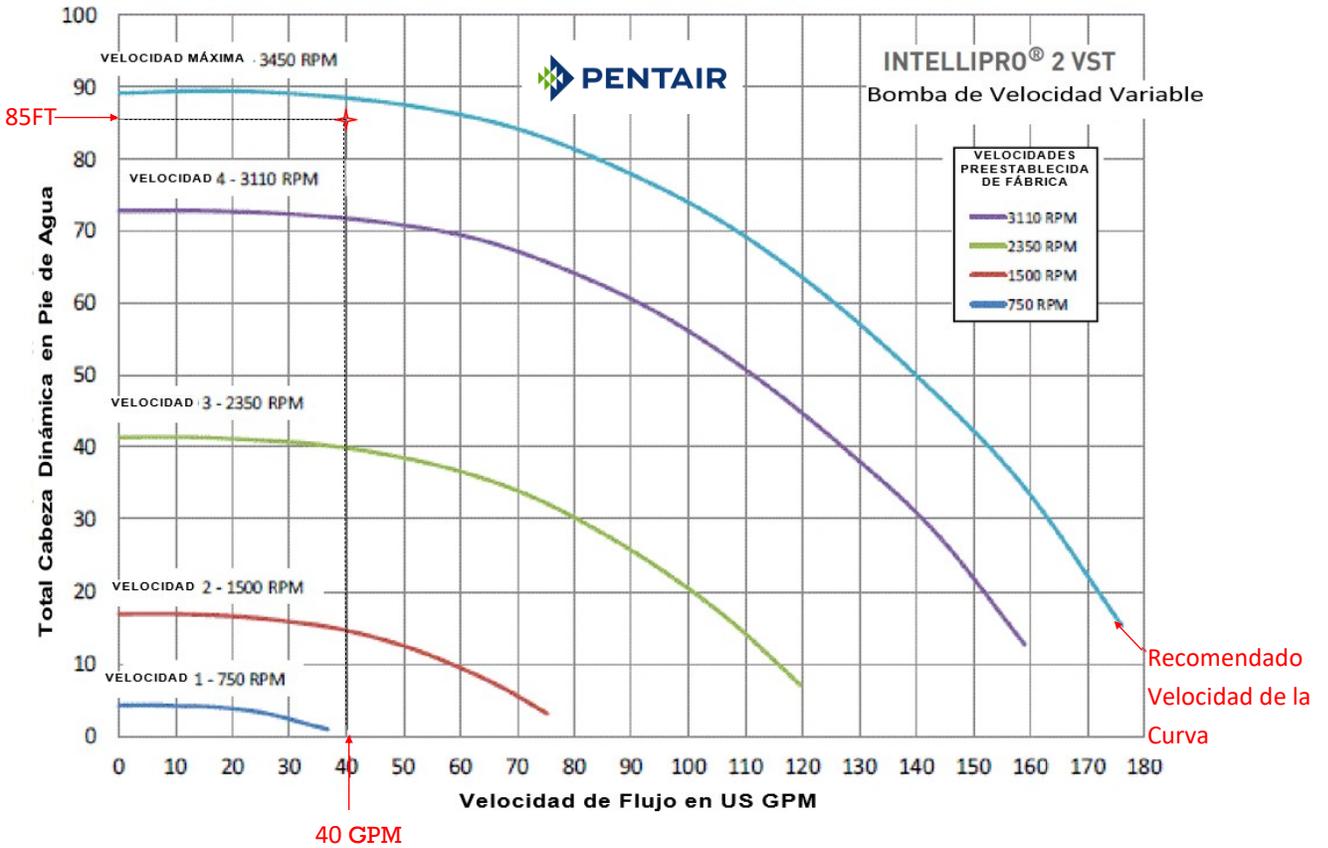
Tabla 1: Tabla de cálculo de pérdida de carga para accesorios de PVC de 2"

Ajuste utilizado	Longitud de tubería equivalente Pérdida de ajuste de cabeza (pies)	Cantidad usada	Totales
Codo de 45°	Caja A 2.7	Caja E 8	Caja I =22 (A*E)
Codo de 90°	Caja B 8.5	Caja F 18	Caja J =153 (B*F)
Barrido	Caja C 3.6	Caja G 0	Caja K =0 (C*G)
Te(s)	Caja D 12	Caja H 3	Caja L =36 (D*H)
Longitud equivalente total del ajustes (pies)		Caja M 211	(I+J+K+L)
Pies de tubería recta usados (pies)		Caja N 80	(total pipe length used)
Longitud de tubería recta equivalente del sistema		Caja O 291	(M+N)
recolector Eq. Pérdida de carga (pies)	# recolectores en el techo / # Filas	Tamaño medio del banco	Caída de presión (pies)
	Caja P 8/2	Caja Q (Caja P Resultado) 4	Caja R (Caja Q* panel de 5.1 pies c/u) 20.4
Dinámica del sistema Cálculo de pérdida de carga	Tasa De Flujo Del Sistema (GPM) (#De recolectores * 0.1 GPM / pie2c/u)	Pérdida de carga /pies Tubería (pies) (de la tasa de flujo del sistema)	Pérdida de carga dinámica total (pies)
	Caja S 38.4	Caja T (Table A2 from box S) 0.028	Box U 8.1 (T*O)
Pérdida de carga vertical (pies)		Caja V 24	(Bomba hasta la altura del cabezal superior)
Pérdida de carga en otros equipos de piscina (pies)		Caja W 32 (~14 psi)	(Pérdidas por filtro, calentador, etc.)
Pérdida total de carga (pies)		Caja X 85 pies	(R+U+V+W)
Pérdida total de carga (psi)		Caja Y 36 PSI	(X*0.43)

Tabla 2: Pérdida de carga a velocidades de flujo en PVC de 2"

Caudal (GPM)	Pérdida de carga /pies Tubería (pies)	Caudal (GPM)	Pérdida de carga /pies Tubería (pies)
0	0.000	45	0.036
4.5	0.0005	50	0.043
8	0.001	55	0.053
10	0.002	60	0.060
15	0.004	65	0.070
20	0.008	70	0.079
25	0.010	75	0.091
30	0.017	80	0.102
35	0.018	85	0.114
40	0.028	90	0.126
PVC de 2" aceptable para caudal		PVC de 2" no recomendado para caudal	

Ejemplo de curvas de bomba del fabricante



Despejes de movimientos de bancos

Cuadro 3 | Despeje de obstáculos

<i>Se necesitan despejes de obstáculos</i>	
# de recolectores de recolector fijo:	Despeje de obstáculos admisible (pulg.)
1	1/4
2	1/2
3	3/4
4	1
5	1-1/4
6	1-1/2
7	1-3/4
8	2

Bajo el movimiento normal de un banco de Tubo Conectado CT , cada recolector tendrá un factor de crecimiento y contracción incremental de 1/4" para cada recolector lejos del recolector montado en el banco. El cuerpo del manual sugiere una distancia de obstáculos de 2" para la instalación. Utilice esta tabla en los casos en los que sea necesario un valor nominal inferior a 2". Por ejemplo, si hay un obstáculo a la derecha del segundo recolector a la derecha del recolector fijo (2 huecos de recolector), debe haber un espacio libre de 1/2" del obstáculo.

Tolerancias de calor y presión de plomería

Tabla 4 CPVC vs PVC

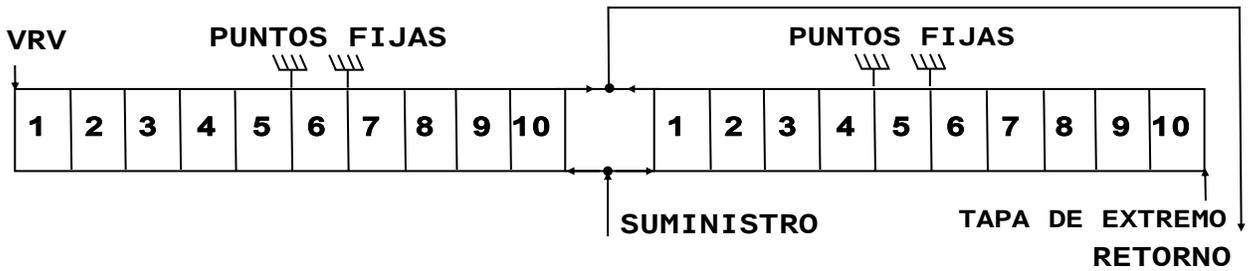
Presiones máximas que las tuberías CPVC y PVC pueden soportar a la mayor temperaturas

Temperatura [°F]	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
Presión CPVC [psi]	280	255	230	202	182	160	140	118	106	81.2	70.0
PVC Presión [psi]	246	210	174	143	112	86.8	61.6	41.3	24.2*	10.1*	-

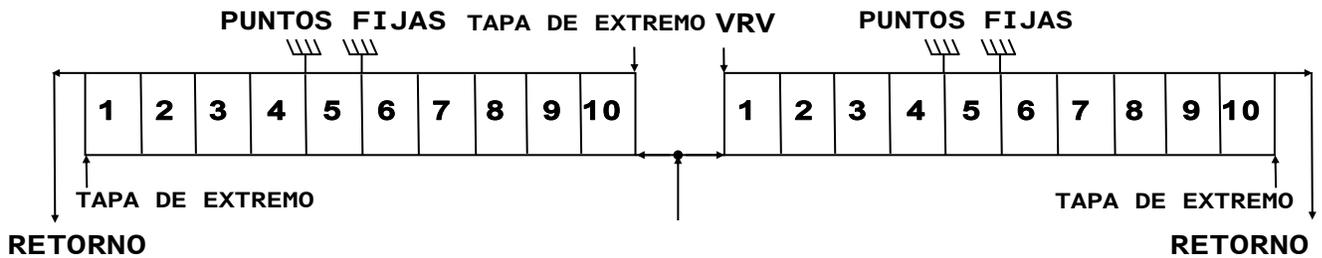
*Tubo conectado CT Los sistemas deben estar clasificados con un mínimo de 30 psi en el cabezal inferior.

Varias configuraciones de plomería y retorno de punto alto

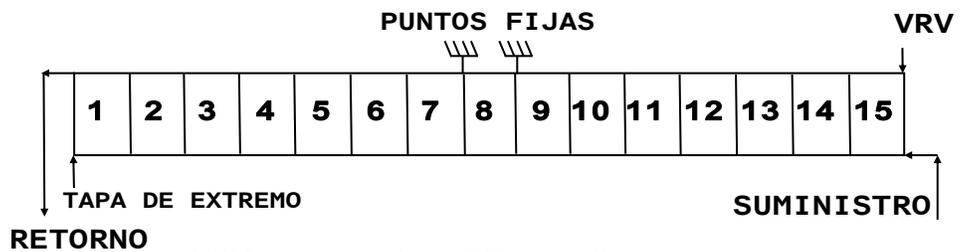
ALIMENTACIÓN DIVIDIDA/RETORNO DIVIDIDO



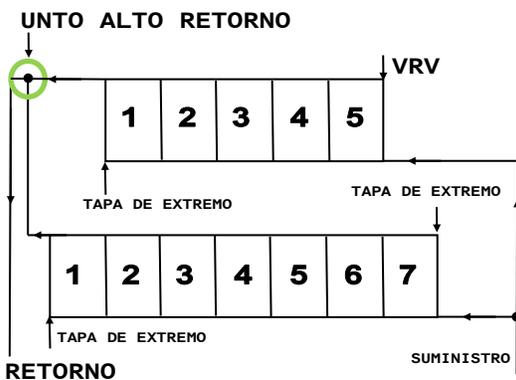
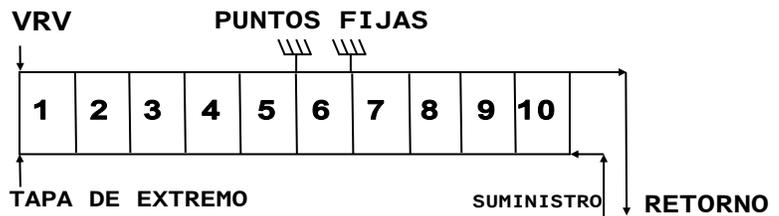
ALIMENTACIÓN DIVIDIDA / RETORNO EN REVERSA



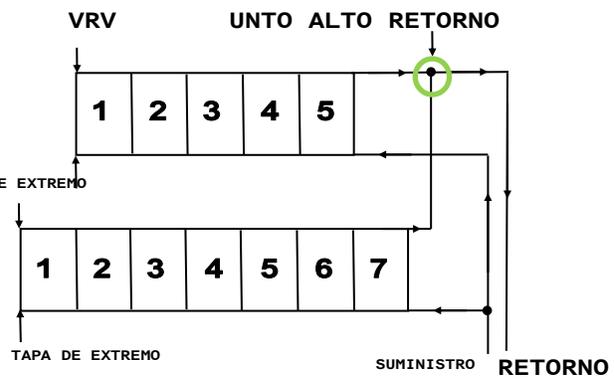
RETORNO EN REVERSA



RETORNO EN MISMO EXTREMO



I) RETORNO EN REVERSO APILADO



II) APILADO EN EL RETORNO DE MISMO

Figura 16 | Línea de retorno de punto alto

Los sistemas de piscina multibanda Tubo Conectado CT utilizan una línea de retorno de punto alto común que permite a cada banco tener contrapresiones proporcionales de la línea de alimentación y retorno que limita el agua para favorecer la trayectoria de menor resistencia. Nota I) es un ejemplo de un Apilado en Retorno Reverso y II) se apila en Retorno de Mismo Extremo.

Plomería con válvulas de equilibrio, sin retorno de punto alto

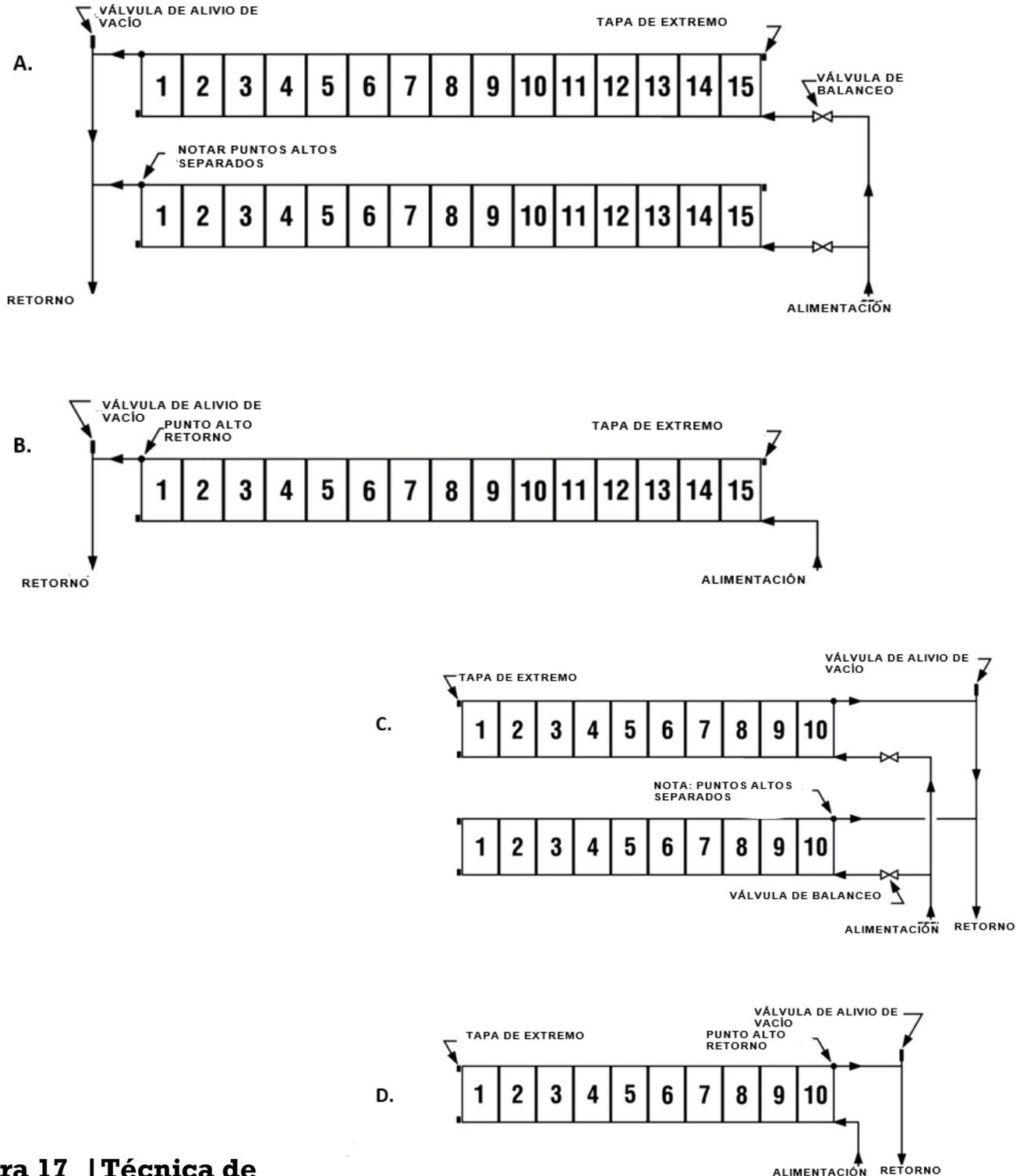


Figura 17 | Técnica de Válvula de Equilibrio

Los sistemas de piscina *MultiBanco* de Tubo Conectado CT utilizan válvulas de equilibrado en la línea de suministro que permiten a cada banco tener alimentación proporcional que limita el agua para favorecer la trayectoria de menor resistencia. Aviso **A**) es un ejemplo de un sistema *MultiBanco Retorno en Reverso* donde se necesitan las válvulas de equilibrio y **B**) es un *Retorno en Reverso de Banco Único* que no necesita equilibrado de válvulas. De forma similar, **C**) es un ejemplo de un sistema *Retorno de Mismo Extremo MultiBanco* donde se necesitan las válvulas de equilibrio y **D**) es un *Retorno de Mismo Extremo de Banco Singular* que no necesita válvulas de equilibrio.

Movimiento de plomería

Figura 18 compensación de plomería de PVC

Derecha: Un estándar común de la industria para una compensación de plomería (consulte Tabla 5 a continuación para la distancia de compensación L).

Este compensación se puede orientar verticalmente (como se muestra) u horizontalmente para acomodar el movimiento térmico en la dirección de la plomería. Observe los puntos de montaje de plomería sueltos que restringen el movimiento excepto en la dirección axial. Consulte también las **figuras 19, 20, 21 y 22 A, B y C** y las tablas asociadas para el uso posterior de las compensaciones.

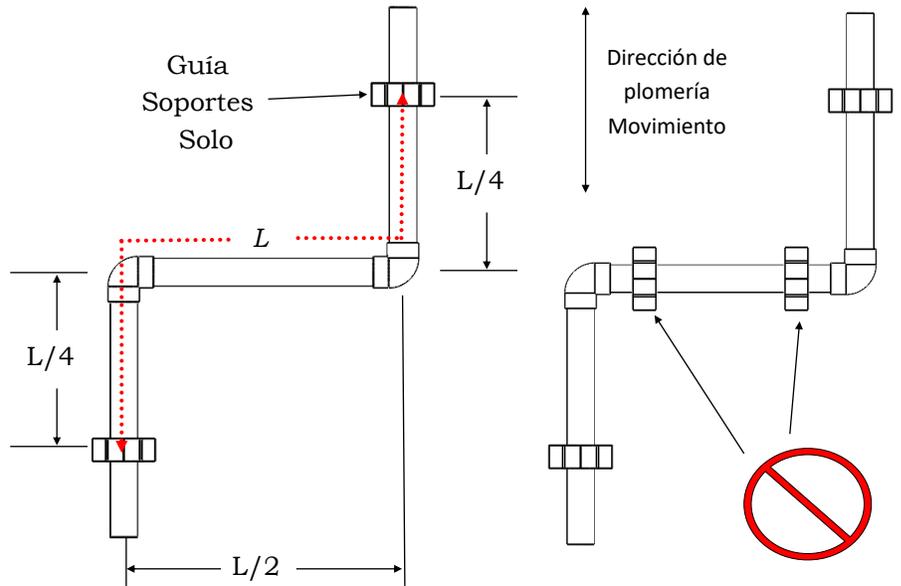


Figura 19 | Movimiento de plomería

Una línea recta de plomería puede subir 1" por una longitud de 25 pies. Se recomienda que las juntas de expansión de plomería se adapten a este movimiento. Se debe utilizar un método estándar de la industria, como una compensación, para que la línea se pueda mover según sea necesario. Consulte **Tabla 5** para conocer las longitudes de compensación de la junta de PVC normal y el tipo de compensación para una longitud de tubería.

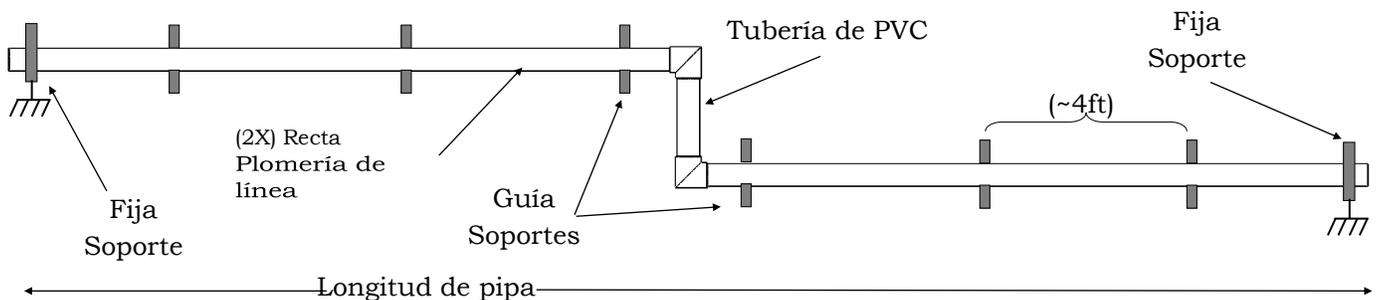


Gráfico de dimensiones de expansión para desplazamientos de PVC $\Delta T=80^{\circ}F$										
	La mayoría de las instalaciones		La mayoría de las instalaciones, con movimiento de banco				Instalaciones poco comunes			
Longitud de pipa (pies)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Exp termal (pulg.)	0.6	0.8	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0	3.3
L/4 (pulg.)	7	10	12	14	16	17	19	20	21	22
L/2 (pulg.)	14	20	24	28	32	34	38	40	42	44
Dist de desfase único(pulg.)	28	40	48	56	64	68	76	80	84	88
PVC expuesto (pulg.)	8.7	14.7	18.7	22.7	26.7	28.7	32.7	34.7	36.7	38.7

Tabla 5 | Expansión térmica de tuberías de PVC

Para acomodar para largos conductos de plomería, consulte la mesa o incorpore una compensación de plomería estándar de la industria. Si el espacio no lo permite, puede ser aconsejable utilizar un método de *Compensación* alternativo (como en **Figuras 20 o 21**) para una sola tirada larga de plomería.

Movimiento de Plomería

Figura 20 | Compensación flexible

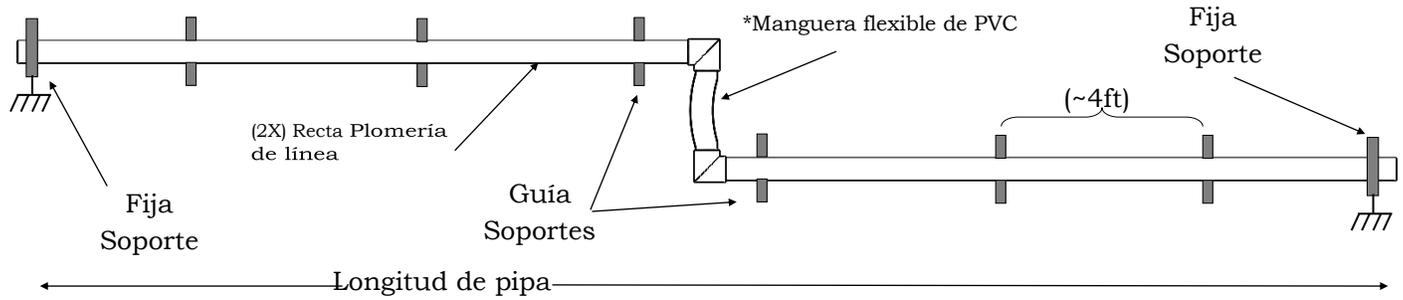


Gráfico de dimensiones de expansión para compensaciones de PVC $\Delta T=80^{\circ}F$										
	La mayoría de las instalaciones		La mayoría de las instalaciones, con movimiento de banco				Instalaciones poco comunes			
Longitud de pipa (pies)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Exp termal (pulg.)	0.6	0.8	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0	3.3
L/4 (pulg.)	4.5	5.0	5.6	6.2	6.7	7.2	7.8	8.3	8.8	9.3
L/2 (pulg.)	9.0	10.0	11.3	12.3	13.4	14.4	15.5	16.6	17.6	18.7
Dist de Compensación Singular (pulg.)	18	20	23	25	27	29	31	33	35	37
PVC flexible expuesto (pulg.)	3.8	4.7	6.0	7.1	8.1	9.2	10.3	11.3	12.4	13.4

Tabla 6 | Expansión térmica de tuberías de PVC con compensación flexible de PVC

Para acomodar para largos conductos de plomería o movimiento de banco utilizando una línea de PVC flexible, consulte la tabla siguiente. Dado que la plomería se puede montar con soportes Fijos o Guía, una Compensación convencional también puede ser útil para absorber parte o todo el movimiento en plomería y bancos solares. Otros métodos estándar de la industria también son aceptables.

* Nota: Este método requiere una protección UV completa del segmento Manguera Flexible de PVC . (Ver Fase II, Fontanería de piscina)

Figura 21 | Compensación de acoplador doble

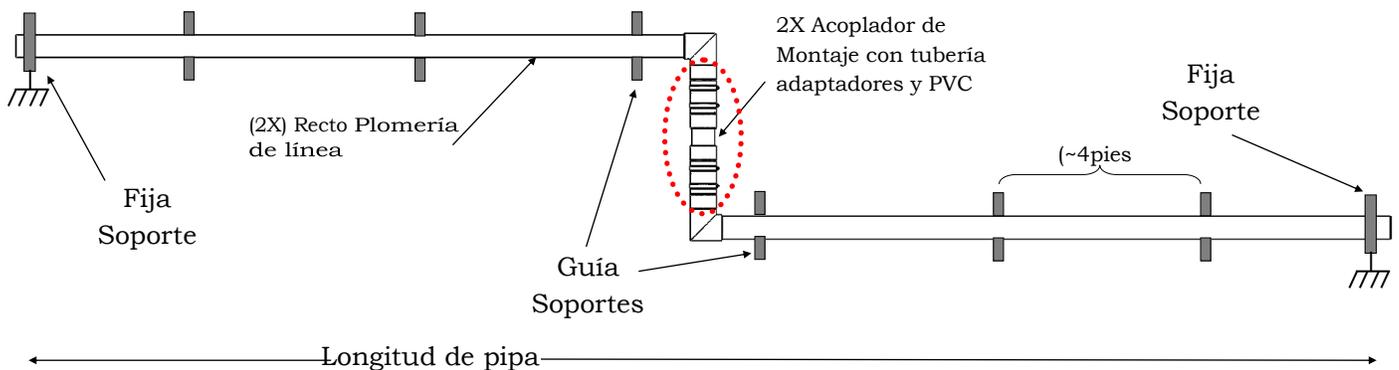


Gráfico de dimensiones de expansión para compensaciones de línea de PVC con acopladores de 3,5" en la línea $\Delta T=80^{\circ}F$										
	La mayoría de las instalaciones		La mayoría de las instalaciones, con movimiento de				Instalaciones poco comunes			
Longitud de pipa (pies)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Exp termal (pulg.)	0.6	0.8	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0	3.3
L/4 (pulg.)	8.7	9.2	9.8	10.4	10.9	11.4	12.0	12.5	13.0	13.5
L/2 (pulg.)	17.4	18.4	19.7	20.7	21.8	22.9	23.9	25.0	26.0	27.1
Dist de Compensación Singular (pulg.)	35	37	39	41	44	46	48	50	52	54

Tabla 7 | Expansión térmica de tuberías de PVC con compensación flexible de PVC

Para acomodar para largos conductos de plomería o movimiento de banco utilizando una línea de PVC y dos Acopladores en la compensación, consulte la tabla siguiente. Dado que la plomería se puede montar con soportes Fijos o Guía, una Compensación convencional también puede ser útil para absorber parte o todo el movimiento en plomería y bancos solares. Otros métodos estándar de la industria también son aceptables

Movimiento de banco y fontanería

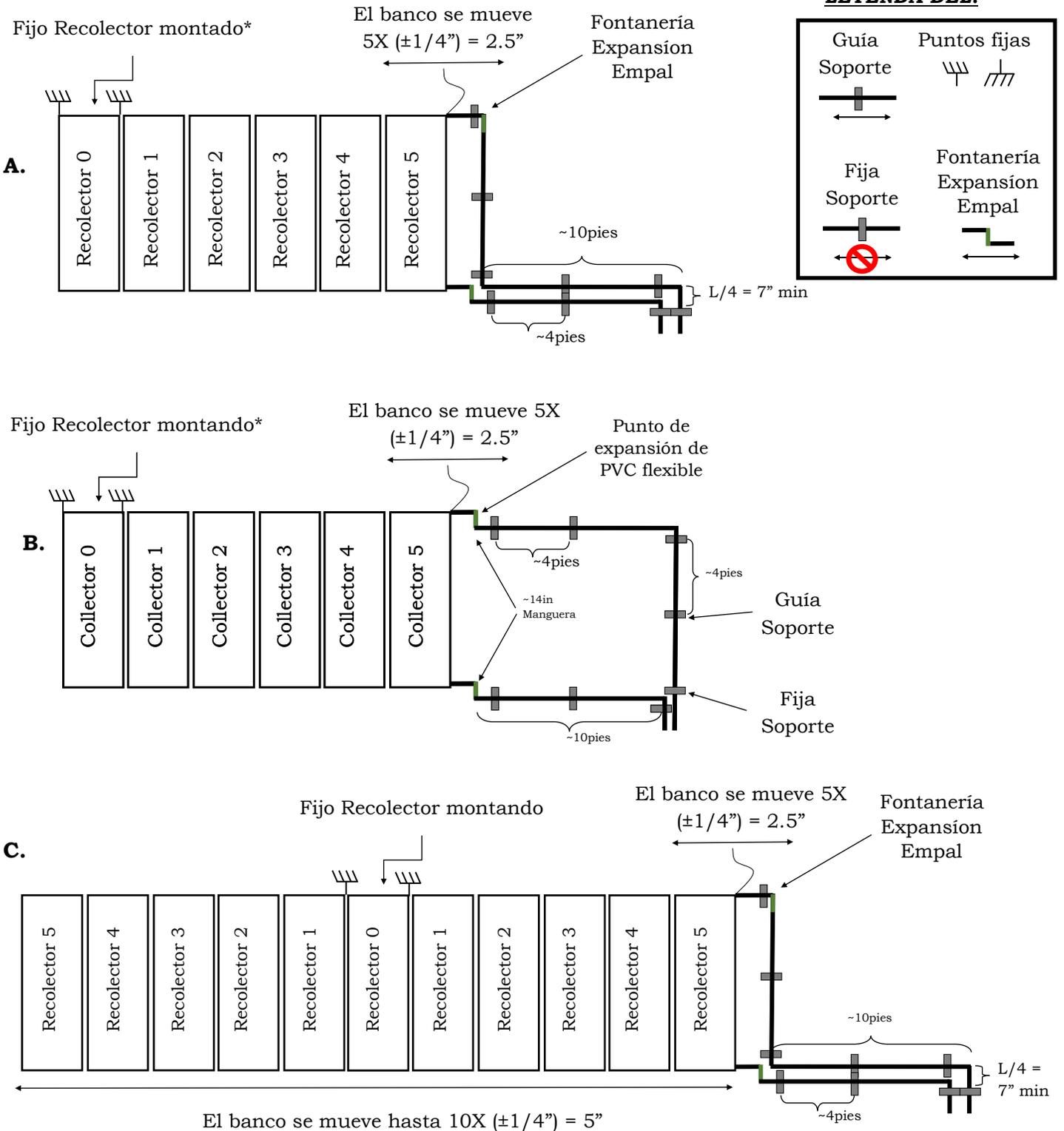


Figura 22 | Montaje en banco y fontanería

Hay múltiples maneras de acomodar para la expansión térmica y la contracción en un banco. La forma recomendada de montar un banco de paneles es montaje fijo la cabecera superior del panel más central en un banco, aunque se permiten ubicaciones alternativas. Al montar un banco, se debe considerar especialmente para permitir el movimiento en la plomería, especialmente si el panel montado en fijación está lejos del lado de fontanería del banco como se muestra en las imágenes **A**, **B** y **C**. Observe el uso de una manguera de expansión de fontanería en estas figuras, el Método de Compensación y la diferencia entre Soportes Fijos y Soportes Guía. La expansión de banco se puede calcular y utilizar para determinar el movimiento total de plomería necesario. Consulte **Tabla 6** en Apéndice C para obtener más información.

*Se recomienda que el Recolector Montado Fijo esté en el punto más central de un banco como se ve en la imagen **C** de **Figura 22** cuando sea posible.

Connected Tube CT recolectores en tejados de composición

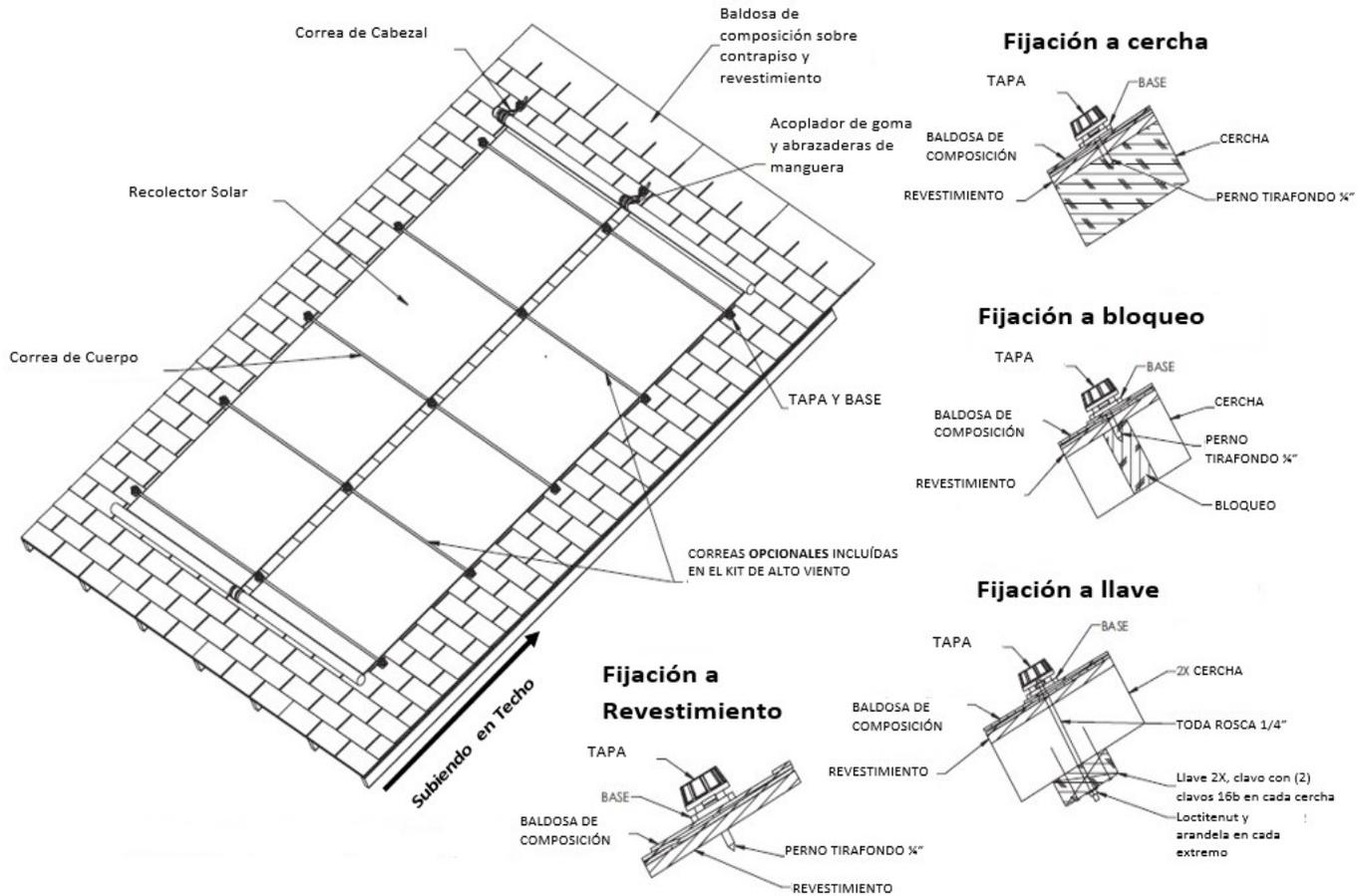


Figura 23 | Montaje de techo de composición y techo de membrana

Las figuras representan un ejemplo de montaje en un techo de baldosas de composición. El sustrato no es necesario para apoyar y proteger los recolectores, pero se recomienda poner un erero entre los cabezales inferiores y el techo para una protección adicional del techo cuando los recolectores se mueven con fluctuaciones de temperatura.

Nota: Todo el hardware de montaje debe instalarse con cuidado. Selle todas las penetraciones del techo según un método estándar de la industria. Si los códigos locales permiten que los pernos de retraso se fijen solo en el revestimiento, asegúrese de no apretar demasiado los pernos.

Connected Tube CT Collectors en tejados de baldosas y costuras de pie

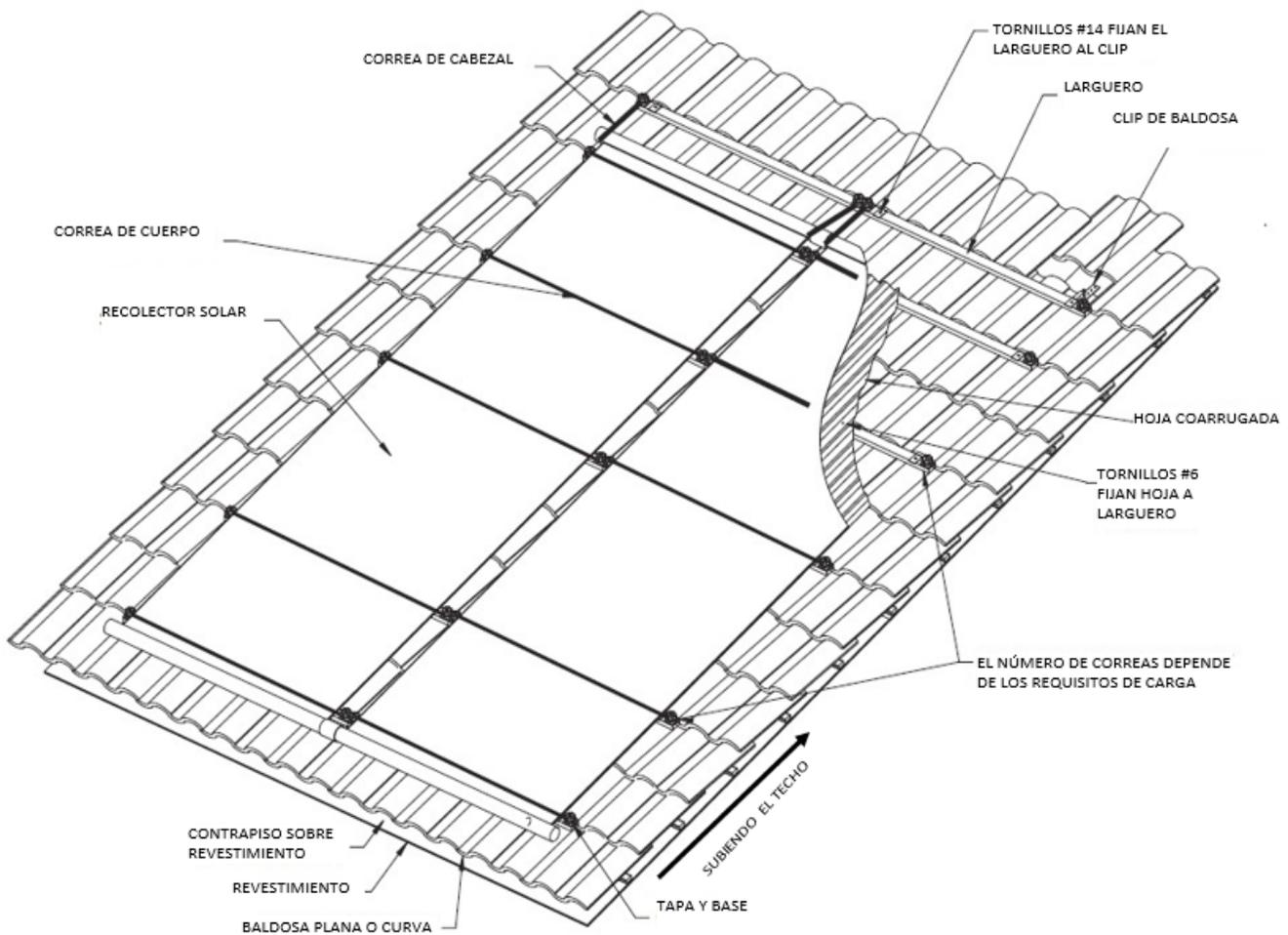


Figura 24 | Montaje de baldosas y costura de pie

Esta figura representa un ejemplo de montaje en un techo de baldosa de barril tradicional. Los paneles de Tubo Conectado CT deben estar adecuadamente protegidos de contornos desiguales en la superficie de montaje que se ven especialmente en barril / S-tile, baldosa plana y techos de metal de costura de pie. Debido a la necesidad de soporte y protección contra la abrasión, se requiere sustrato para apoyar y proteger los recolectores. Si se prefiere, el sustrato puede ser sustituido por un portaequipajes con soporte de largueros que no excedan de 16" de separación. Si el bastidor/largueros tiene un espaciado superior a 16", se debe utilizar un sustrato para apoyar el recolector de la flacidez excesiva y los contornos desiguales en el panel.

Nota: Este método de instalación se aplica a los techos de baldosa de barril, baldosa plana y costura de pie. El uso de sustrato y largueros permitirá un soporte exhaustivo al cuerpo del panel que también lo protegerá de los puntos de abrasión o punción vistos en muchos techos de este tipo. Si un sistema debe instalarse sin sustrato y conductos adecuados, es mejor instalar el panel Tubo Separado FAFCO ST en lugar del panel FAFCO Tubo Conectado CT .

El herraje de montaje debe instalarse en un larguero y el larguero debe montarse en la cubierta del techo con el mismo número de penetraciones. Selle todas las penetraciones del techo según un método estándar de la industria. Las penetraciones en el techo se pueden sustituir por un cierre no penetrante estándar de la industria equivalente clasificado para Techos De Metal De Costura Permanente con clasificaciones de extracción equivalentes.

Connected Tube CT Collectors en tejados de baldosas y costuras de pie

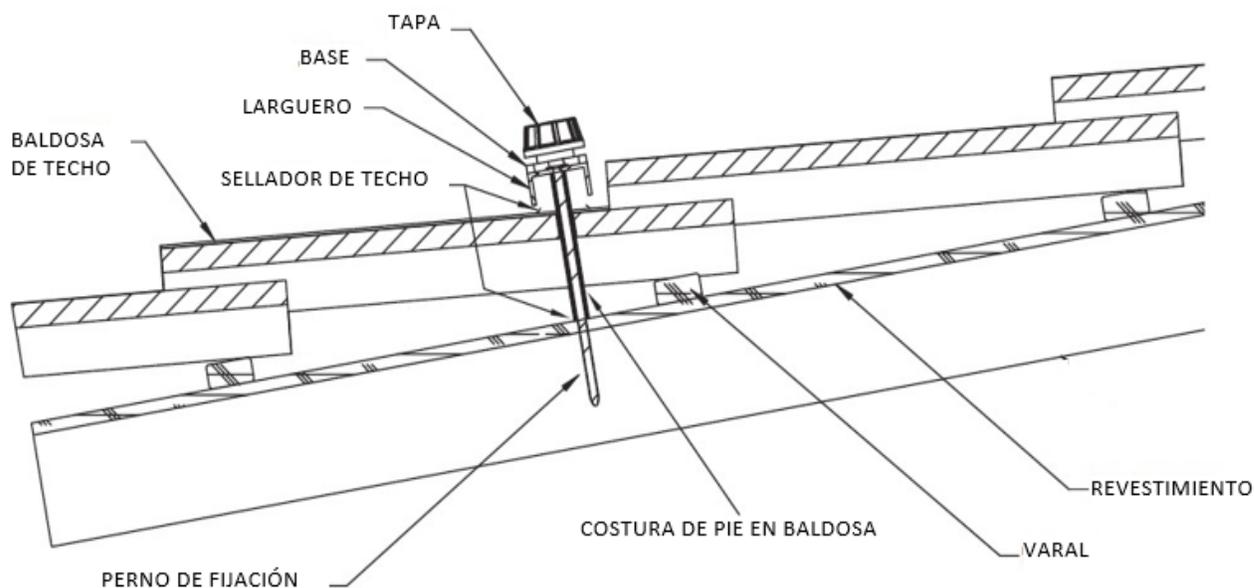


Figura 25A | Método De Costura de Pie de Baldosas

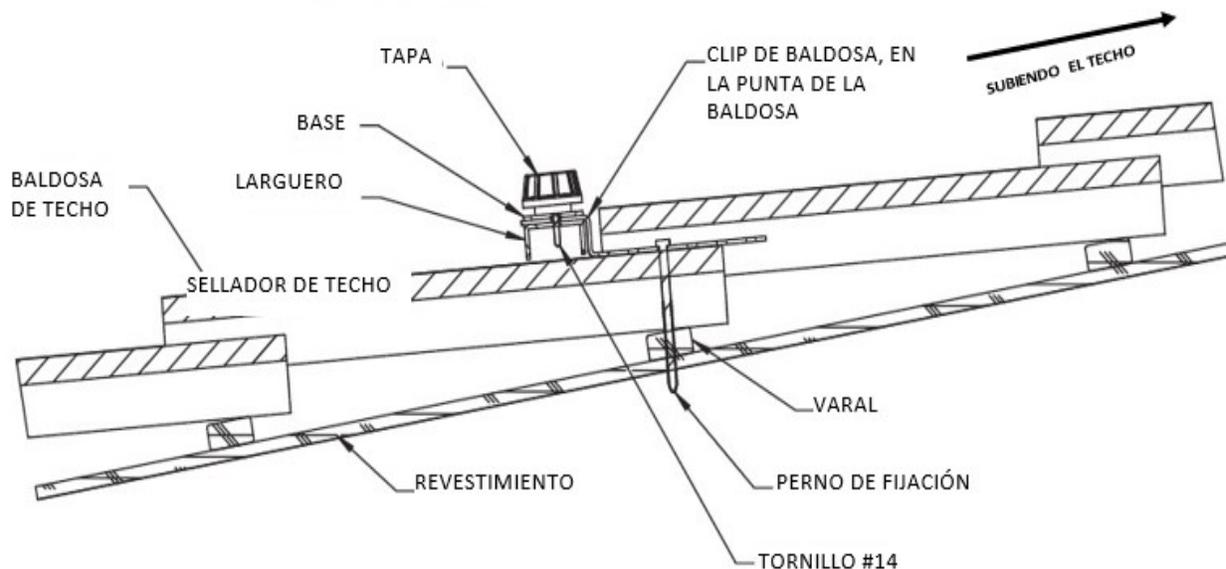


Figura 25B | Método De Clip De Mosaico

Las figuras muestran ejemplos de hardware de montaje en techos de Baldosa plana . El sustrato es necesario para soportar y proteger los colectores de la abrasión , pero puede ser sustituido por un portaequipajes con soporte de largueros que no excedan de 16" de separación. Si el bastidor tiene un espaciado superior a 16", se debe utilizar un sustrato para apoyar el colector de una flacidez excesiva.

Connected Tube CT Collectors Montado en rack de madera*

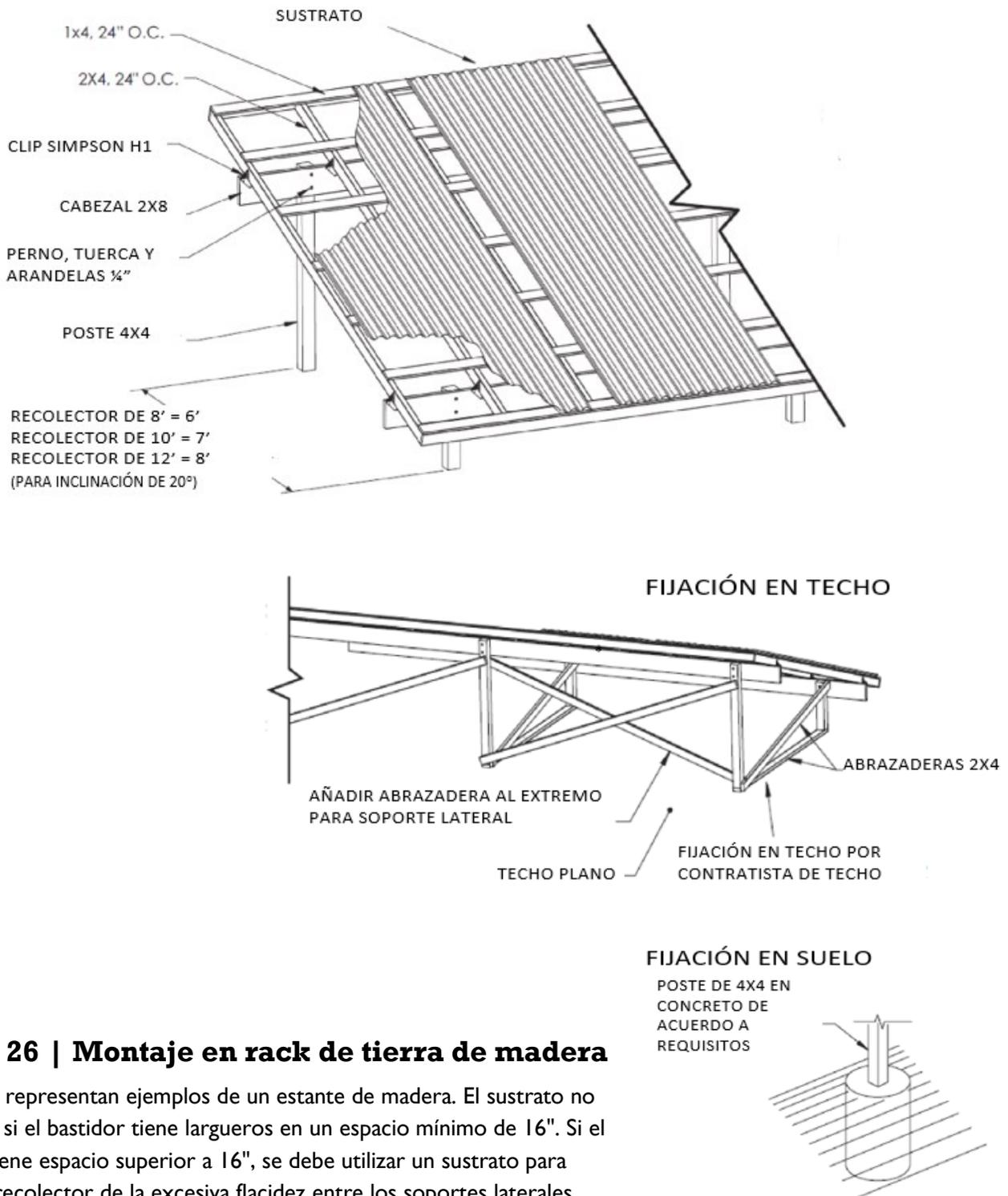


Figura 26 | Montaje en rack de tierra de madera

Las figuras representan ejemplos de un estante de madera. El sustrato no se requiere si el bastidor tiene largueros en un espacio mínimo de 16". Si el bastidor tiene espacio superior a 16", se debe utilizar un sustrato para apoyar al recolector de la excesiva flacidez entre los soportes laterales.

*Los paneles de **Connected Tube CT** deben instalarse no más de 20 pies verticales por debajo de la piscina superficie a la cabecera inferior debido a la presión estática de la cabeza a temperaturas de estancamiento. Si se debe instalar un sistema el panel FAFCO Tubo Separado ST en lugar del panel FAFCO Tubo Conectado CT . más por debajo del nivel de superficie de la piscina, es mejor instalar un sistema más por debajo del nivel de superficie de la piscina, es mejor instalar el panel FAFCO Tubo Separado ST en lugar del panel FAFCO Tubo Conectado CT .

Connected Tube *CT* Collectors montado en rack de metal *

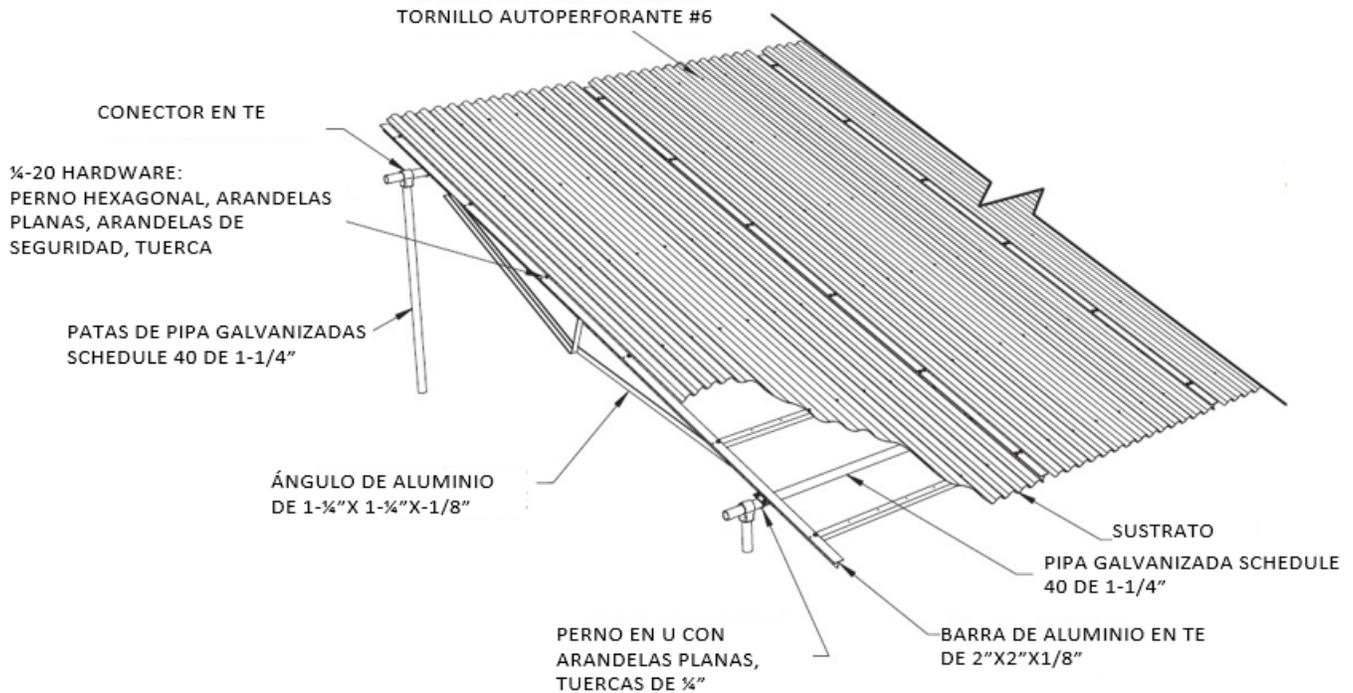
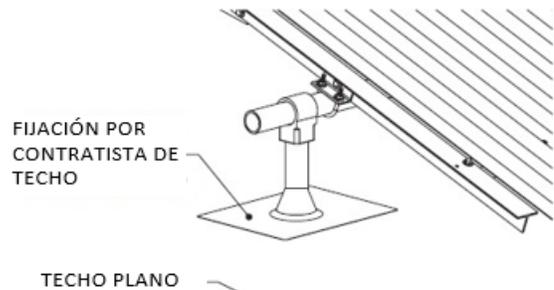


Figura 27 | Montaje en rack de tierra de

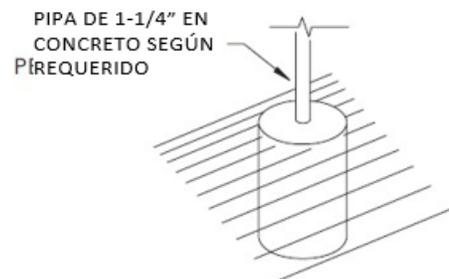
Las figuras representan ejemplos de un estante de tierra de metal. El sustrato no es necesario si el bastidor tiene largueros con un espaciado mínimo de 16". Si el bastidor tiene un espaciado superior a 16", se debe utilizar un sustrato para apoyar el colector de una flacidez excesiva entre los soportes laterales.

*Los paneles **FAFCO Connected Tube *CT* deben instalarse no más de 20 pies verticales por debajo de la superficie de la piscina a la cabecera inferior debido a la presión estática de la cabeza a temperaturas de estancamiento**. Si se debe instalar un sistema más por debajo del nivel de superficie de la piscina, es mejor instalar el panel FAFCO *Tubo Separado ST* en lugar del panel FAFCO *Tubo Conectado CT*.

FIJACIÓN EN TECHO



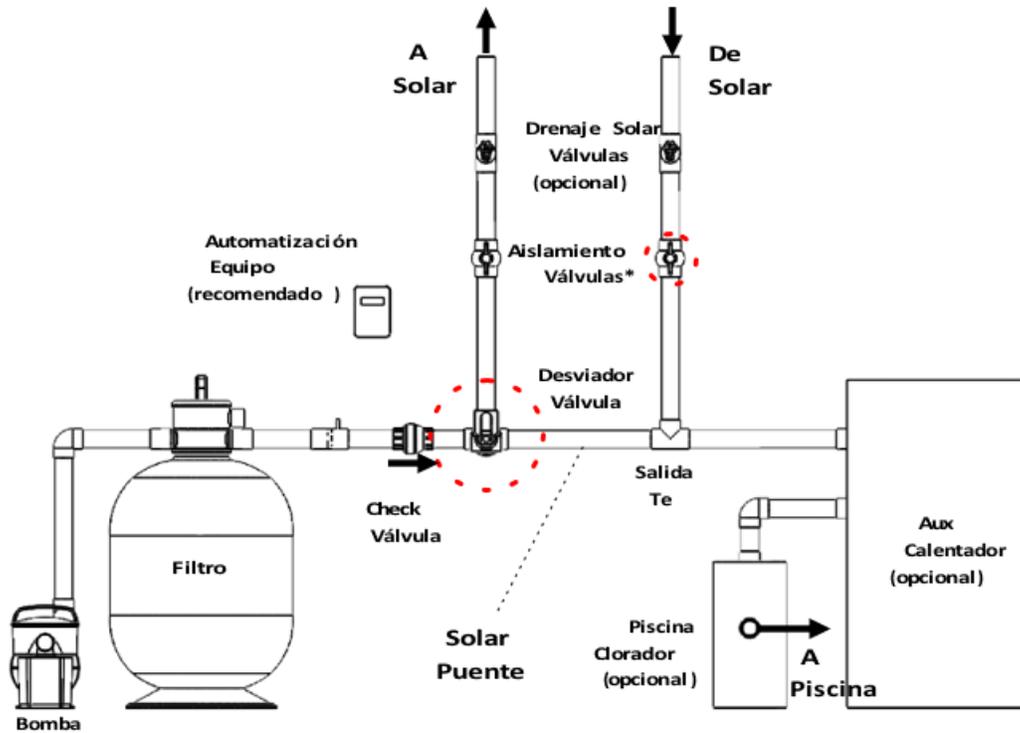
FIJACIÓN EN SUELO



Instalación aceptable de válvulas

Figura 28 | Válvula Desviadora en el suministro, aislamiento en retorno

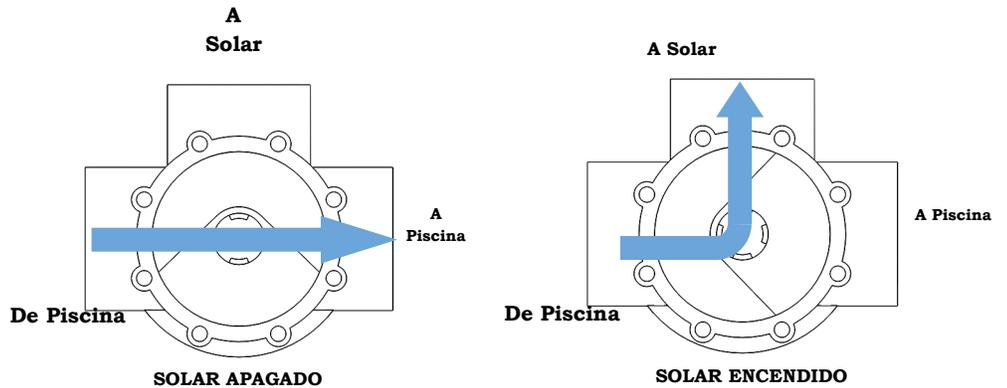
Las siguientes figuras representan tipos y ubicaciones alternativas de la válvula desviadora y la válvula check/aislamiento. Los sistemas de auto-drenaje no drenantes del invierno no requieren drenaje para la invernada.



*La instalación de una válvula de aislamiento en la línea de retorno tiene el potencial de dejar muerto el sistema si se cierra y la válvula de alimentación se deja abierta mientras se opera

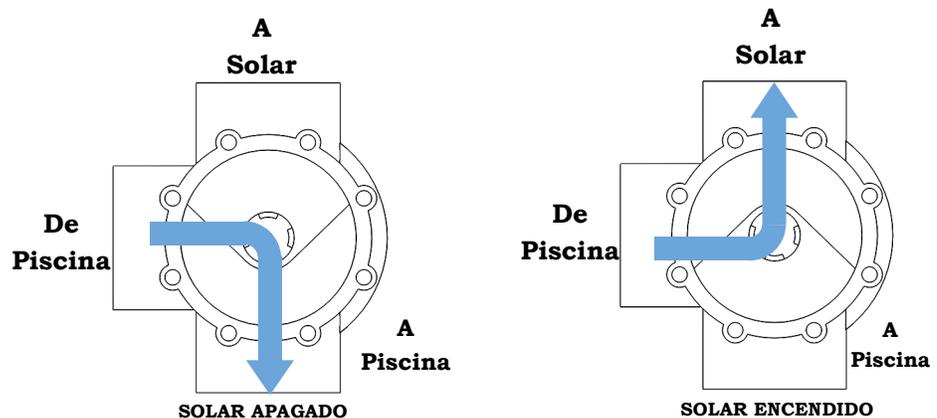
Actuador de 90°

Requiere drenado manual



Actuador de 180°

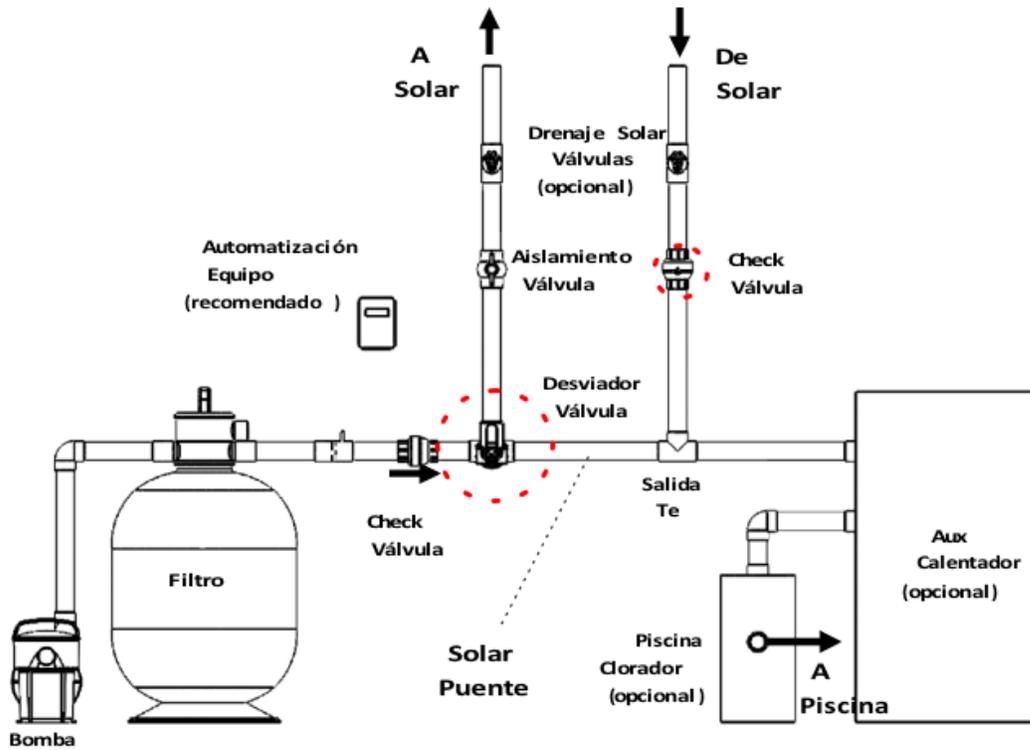
La válvula no positiva Es de autodrenaje



Instalación aceptable de válvulas

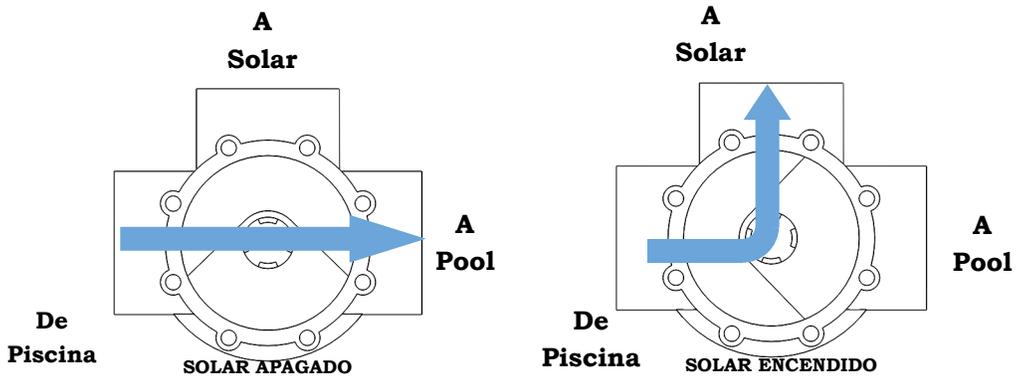
Figura 29 | Válvula De Desvío En El Suministro, Válvula Check En El Retorno

Las siguientes figuras representan tipos y ubicaciones alternativos de la válvula desviadora y la válvula check/aislamiento. Los sistemas de auto-drenaje no drenantes del invierno no requieren drenaje para la invernada.



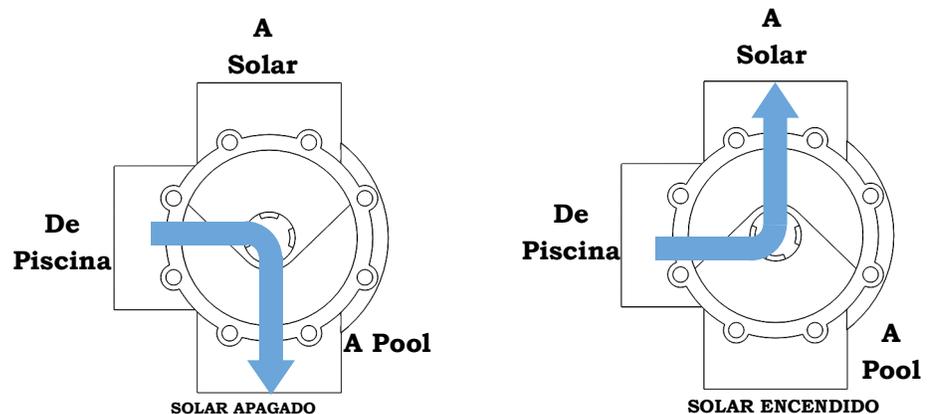
Actuador de 90°

Requiere drenado manual



Actuador de 180°

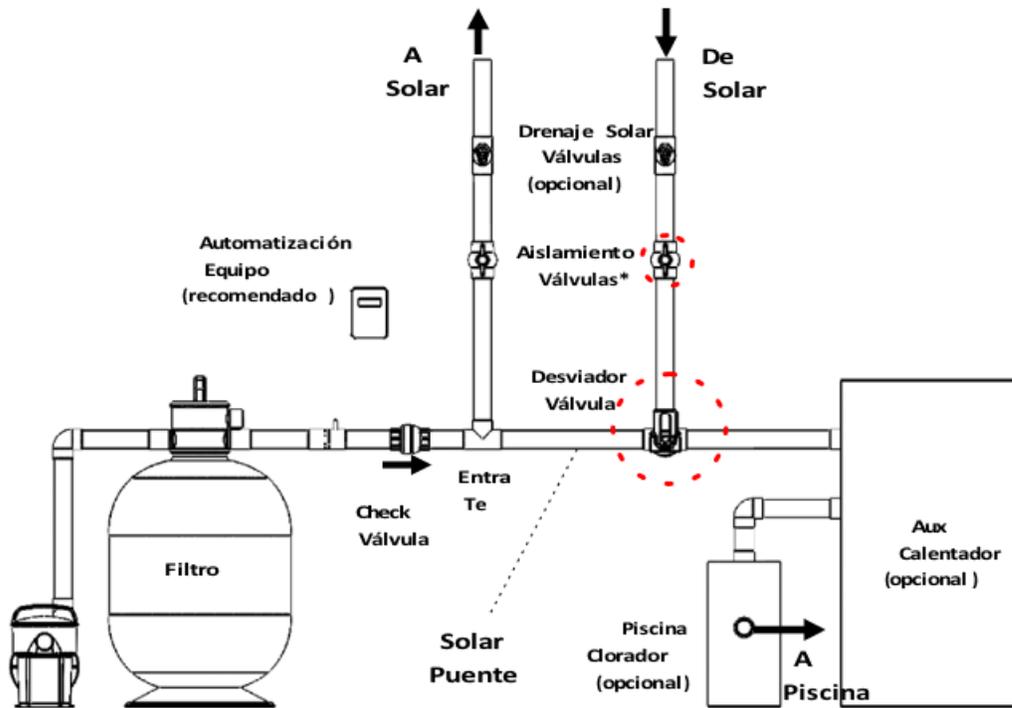
*La válvula no positiva
Es de autodrenaje*



Instalación aceptable de válvulas

Figura 30 | Válvula Desviadora en retorno, aislamiento en retorno

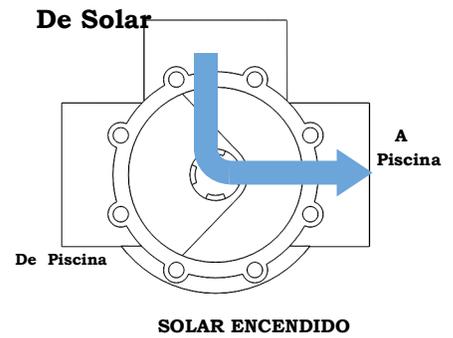
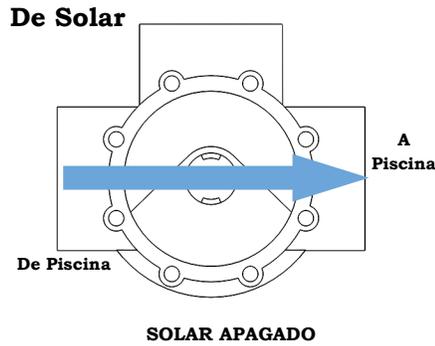
Las siguientes figuras representan tipos y ubicaciones alternativos de la válvula desviadora y la válvula check/aislamiento. Los sistemas de auto-drenaje no drenantes del invierno no requieren drenaje para la invernada.



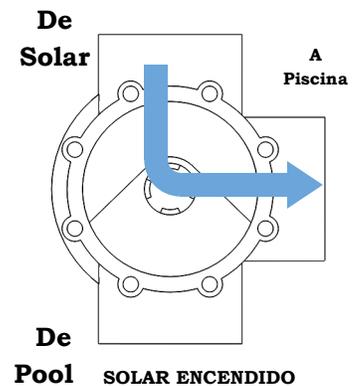
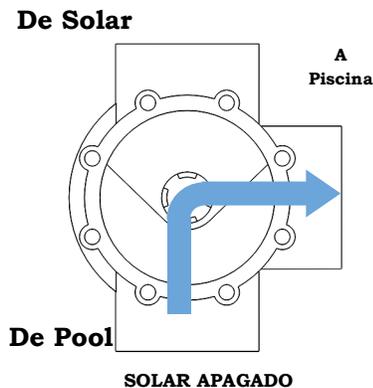
Bomba

*La instalación de una válvula de aislamiento en la línea de retorno tiene el potencial de dejar muerto el sistema si se cierra y la válvula de alimentación se deja abierta mientras se opera

Actuador de 90°
Auto drenaje



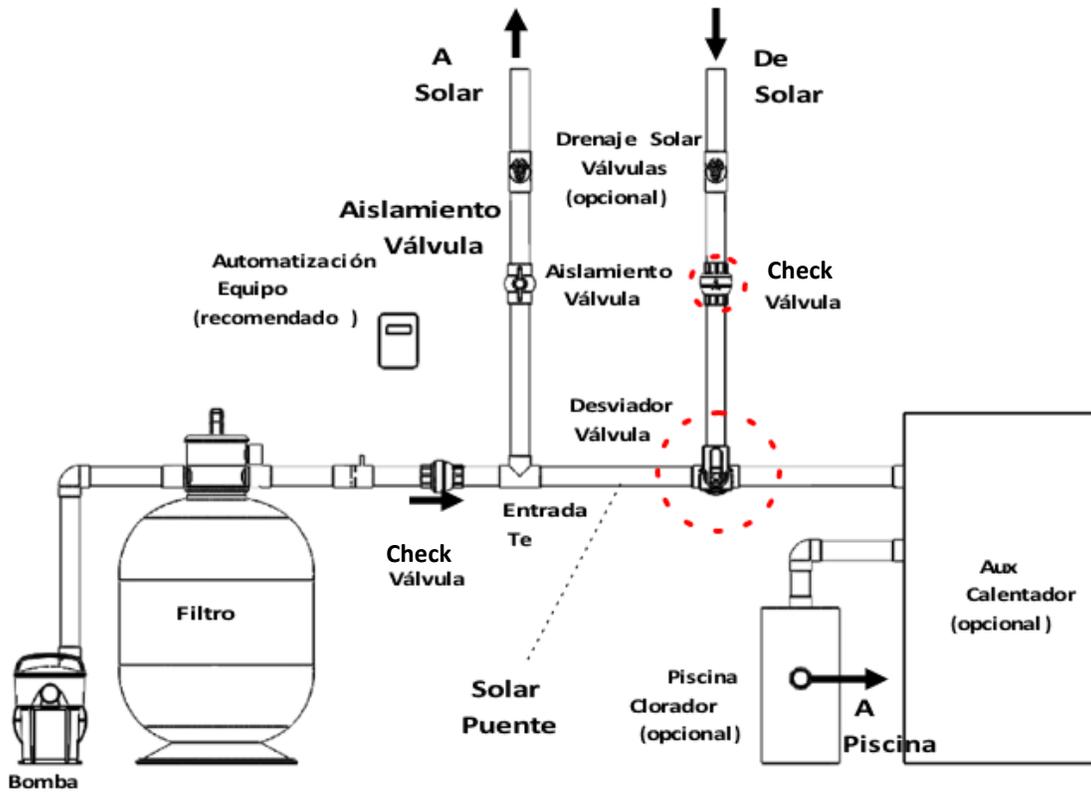
Actuador de 180°
La válvula no positiva
Es de autodrenaje



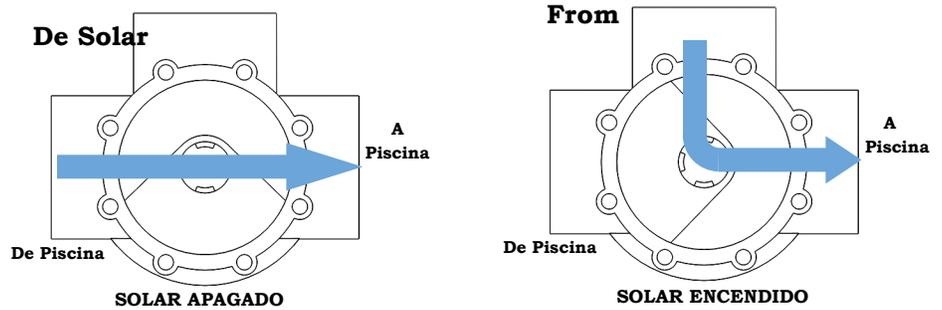
Instalación aceptable de válvulas

Figura 31 | Válvula De Desvío En El Retorno, Válvula Check En El Retorno

Las siguientes figuras representan tipos y ubicaciones alternativos de la válvula desviadora y la válvula check/aislamiento. Los sistemas de auto-drenaje no drenantes del invierno no requieren drenaje para la invernada.



Actuador de 90°
Auto drenaje



Actuador de 180°
La válvula no positiva Es de autodrenaje

