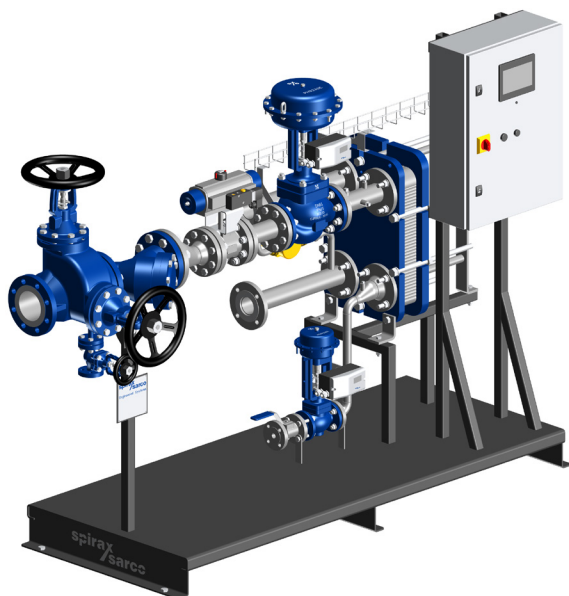


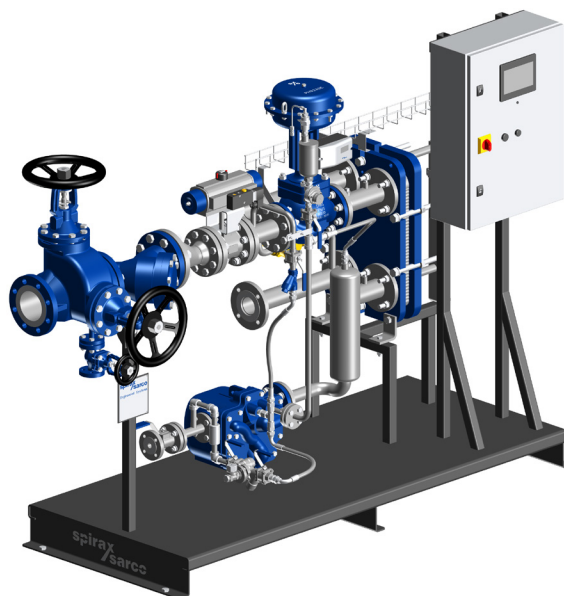


# EasiHeat

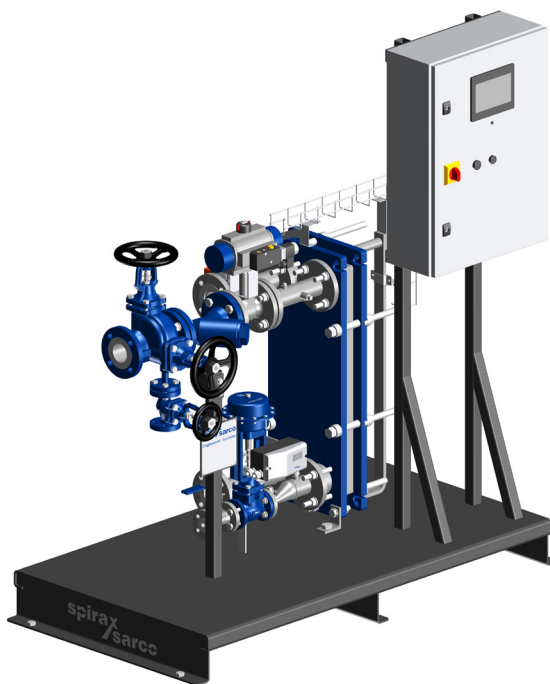
## Instrucciones de Instalación y Mantenimiento



Sistema de control dual EasiHeat



Sistema de control de vapor EasiHeat



Sistema de control de condensados EasiHeat

# Contenido

<b>1. Información de seguridad</b>	<b>3</b>
<b>2. Información general del producto</b>	<b>8</b>
2.1 Descripción	
<b>3. Instalación</b>	<b>10</b>
3.1 Conexiones de vapor y condensado	
3.2 Conexiones de vapor y condensado	
3.3 Suministro de aire	<b>11</b>
3.4 Alimentación eléctrica	
3.5 Especificación alimentación eléctrica	<b>12</b>
<b>4. Puesta en marcha</b>	
4.1 Inspección previa a la puesta en servicio (arranque inicial)	<b>15</b>
4.2 Procedimiento de puesta en servicio	
4.3 Procedimiento de puesta en servicio del caudalímetro	<b>16</b>
4.4 Puesta en servicio de HMI	<b>18</b>
4.5 Procedimiento de arranque	<b>21</b>
4.6 Desconexión	<b>22</b>
<b>5. Localización de averías</b>	<b>23</b>
<b>6. Mantenimiento</b>	
6.1 General	
6.2 Comprobación del dispositivo de límite alto	<b>25</b>
6.3 Formación de incrustaciones	
6.4 Aislador local	
6.5 Baterías/Mantenimiento	<b>26</b>
6.6 Prueba funcional de los componentes de seguridad	<b>27</b>
6.7 Fusible inteligente	
<b>7. Mapa de componentes</b>	<b>28</b>
7.1 Convención de nomenclatura	
7.2 Definiciones de los componentes	<b>29</b>

# 1. Información de seguridad

Además de poner a su personal en riesgo de muerte o daños graves, el incumplimiento de las instrucciones, recomendaciones y guías establecidas en este documento puede afectar sus derechos de garantía. El uso del (de los) producto (s) de otro modo que no esté de acuerdo con este documento se realizará bajo su propio riesgo. En la máxima medida permitida por la ley, Spirax Sarco excluye toda responsabilidad por cualquier pérdida o daño causado en caso de que no se hayan seguido las prácticas y procedimientos detallados en este documento.

El funcionamiento seguro de estos productos sólo puede garantizarse si la instalación, puesta en marcha, uso y mantenimiento se realiza adecuadamente y por personal calificado (ver el punto 1.11) siguiendo las instrucciones de operación. También debe cumplirse con las instrucciones generales de instalación y de seguridad de construcción y de la planta, así como el uso apropiado de herramientas y equipos de seguridad.

## Información general de seguridad

Este documento se refiere únicamente a la instalación mecánica y la puesta en marcha del sistema EasiHeat y debe utilizarse junto con las IMI pertinentes para los demás componentes del sistema y la información de seguridad complementaria para todos los componentes del sistema.

### Alzado

El sistema EasiHeat debe levantarse con una carretilla elevadora adecuada, desde la base, colocada en su posición y atornillada firmemente al suelo cuando sea necesario.

El cliente es responsable de la elevación segura del sistema EasiHeat.



**Precaución  
o  
Advertencia**

No levante el sistema EasiHeat por ninguna otra parte, excepto por la base.



Nota: dejar suficiente espacio alrededor del sistema para permitir el acceso para poder realizar el mantenimiento.

## Advertencias

1. Este producto ha sido diseñado y fabricado para soportar las fuerzas que pueda encontrar en su uso normal.
2. El uso del producto para cualquier otro propósito, o si el producto no se usa de la manera indicada en estas instrucciones de instalación y mantenimiento, puede causar lesiones al personal.
3. Antes de cualquier procedimiento de instalación o mantenimiento, asegúrese de que todas las líneas de vapor y retorno de condensado y las líneas de agua estén aisladas.
4. Asegurar que se haya eliminado cualquier presión interna residual en el sistema o en las conexiones de tuberías.
5. Para evitar el riesgo de quemaduras, permitir que las partes calientes se enfríen antes de iniciar el trabajo.
6. Usar siempre indumentaria de seguridad apropiada para realizar el trabajo de instalación y mantenimiento.

## 1.1 Uso previsto

Refiriéndose a las Instrucciones de Instalación y Mantenimiento, placa de características y Hoja de Información Técnica, comprobar que el producto es el adecuado para el determinado uso/aplicación.

EMEA - El sistema de calefacción EasiHeat cumple los requisitos de la Directiva sobre equipos a presión de la UE/Normativa (de seguridad) sobre equipos a presión del Reino Unido y lleva la marca  . Para cualquier categorización PED específica del producto que se requiera para esta unidad o para productos utilizados en la configuración de la unidad, póngase directamente en contacto con Spirax Sarco.

- i) Este producto ha sido diseñado específicamente para el uso con vapor y agua que se encuentran en el Grupo 2 de la Directiva de Equipos a Presión.
- ii) Comprobar que el tipo de material, presión, temperatura y valores máximos y mínimos sean los adecuados. Si los valores de los límites máximos del producto son inferiores a los del sistema en el que está montado, o si el funcionamiento defectuoso del producto pudiera producir una situación peligrosa de exceso de presión o de temperatura, asegure de que dispone de un dispositivo de seguridad en el sistema para evitar tales situaciones de exceso.
- iii) Determine si la instalación está bien situada y si la dirección de flujo es correcta.
- iv) Este producto no está diseñado para resistir tensiones externas que pueden ser inducidas por el sistema en el que están montados. Es responsabilidad del instalador considerar estas tensiones y tomar las precauciones adecuadas para minimizarlas.
- v) Antes de instalar, retire las tapas de protección de todas las conexiones, la película protectora y elementos de embalaje.

## 1.2 Clasificación según la Directiva de Equipos a Presión de la UE y el Reglamento de Equipos a Presión (Seguridad) del Reino Unido

La serie EasiHeat está clasificada como conjunto de acuerdo con la Directiva sobre equipos a presión de la UE y la Normativa (de seguridad) sobre equipos a presión del Reino Unido:

Producto	Grupo Fluido	Categoría
EasiHeat ACS y HTG	2	I
EasiHeat ACS y HTG (T10 HEX con más de 46 placas)	2	II

La categoría de unidades fabricadas a medida se encuentra en la "Declaración de conformidad CE" que acompaña al producto. Los demás componentes del conjunto cumplen con las directivas europeas pertinentes. Para más información, consulte la documentación específica del componente.

## 1.3 Acceso

Antes de realizar cualquier trabajo en este equipo, asegure de que tiene buena accesibilidad y si fuese necesario una plataforma segura. Prepare un equipo de elevación adecuado si se precisa.

## 1.4 Iluminación

Asegúrese de que tiene la iluminación adecuada, especialmente cuando el trabajo sea minucioso o complicado.

## 1.5 Gases y líquidos peligrosos en las tuberías

Considerar que hay o que ha podido haber en las tuberías. Considerar: materiales inflamables, sustancias perjudiciales a la salud o riesgo de explosión.

## 1.6 Condiciones medioambientales peligrosas

Considerar áreas de riesgo de explosiones, falta de oxígeno (por ej. tanques o pozos), gases peligrosos, temperaturas extremas, superficies calientes, riesgos de incendio (por ej. mientras suelda), ruido excesivo o maquinaria trabajando.

El lugar de instalación del equipo debe estar equipado con los dispositivos de prevención de incendios según la normativa vigente.

## 1.7 El sistema

Considerar que efecto puede tener sobre el sistema completo el trabajo que debe realizar. La acción que vaya a realizar (p. ej., cerrar una válvula de interrupción, aislar eléctricamente), ¿puede afectar a la seguridad de alguna parte del sistema o a trabajadores? Los peligros pueden incluir aislar orificios de venteo o dispositivos de protección, también la anulación de controles o alarmas. Cerrar y abrir lentamente las válvulas de interrupción para evitar choques en el sistema.



### 1.8 Sistemas a presión

Aísle la entrada y salida, y deje que la presión se normalice a la atmosférica.

Aislar (usando válvulas de interrupción independientes) y dejar que la presión se normalice. No asuma que el sistema está despresurizado aunque el manómetro de presión indique cero.

### 1.9 Temperatura

Dejar que se normalice la temperatura después de aislar para evitar quemaduras y considerar utilizar indumentaria de protección (incluidas gafas de seguridad).

Si existe la posibilidad de que el agua caliente entre en contacto directo o indirecto con el personal, debe instalarse un control de límite alto para mitigar el riesgo de quemaduras y debe realizarse una evaluación de riesgos adecuada

### 1.10 Agua dura

Se recomienda que el agua suministrada al sistema EasiHeat contenga menos de (<) 200 ppm

### 1.11 Conexión a tierra

El sistema EasiHeat y los elementos metálicos cercanos en un radio de 2,5 m deben estar conectados a la misma toma de tierra conjunta.

### 1.12 Peligro eléctrico

El panel del sistema EasiHeat contiene tensiones peligrosas. Algunas operaciones de mantenimiento pueden requerir que el panel esté bajo tensión y abierto. Estas acciones de mantenimiento sólo pueden ser realizadas por una persona debidamente cualificada y competente.

### 1.13 Legionela

La bacteria de la legionela representa un riesgo en cualquier sistema de agua caliente, por lo que deben tomarse las medidas adecuadas de acuerdo con las directrices nacionales para gestionar este riesgo. Este producto dispone de funciones de vigilancia que permiten reducir el riesgo.

## 1.14 Herramientas y consumibles

Usar siempre las herramientas correctas, los procedimientos de seguridad y el equipo de protección adecuado. Utilice siempre recambios originales Spirax Sarco.

## 1.15 Indumentaria de protección

Considere si necesitará indumentaria de protección para proteger de los riesgos de, por ejemplo, productos químicos, altas / bajas temperaturas, ruido, caída de objetos, daños a ojos / cara.

## 1.16 Permisos de trabajo

Todos los trabajos han de ser realizados o supervisados por personal competente. El personal de instalación y los operarios deberán tener conocimiento del uso correcto del producto según las Instrucciones de Instalación y Mantenimiento. Donde se requiera, deberán estar en posesión de un permiso para realizar el trabajo. Donde no exista un sistema similar, se recomienda que una persona responsable sepa en todo momento los trabajos que se están realizando y, donde sea necesario, nombre una persona como responsable de seguridad. Si fuese necesario, enviar notas de seguridad.

## 1.17 Manipulación

La manipulación de productos grandes y/o pesados puede presentar riesgos de lesiones. Alzar, empujar, tirar, transportar o apoyar una carga manualmente puede causar lesiones, especialmente en la espalda.

Deberá evaluar los riesgos que comporta la tarea, al individuo, la carga y el ambiente de trabajo y usar el método del manejo apropiado dependiendo de las circunstancias del trabajo a realizar.

Si se van a utilizar correas de elevación, estas deberán pasarse por la base para evitar dañar la unidad.

## 1.18 Almacenamiento

Nota: Si el EasiHeat no puede instalarse y ponerse en funcionamiento inmediatamente después de recibirlo en el lugar de trabajo, es necesario tomar ciertas precauciones para evitar su deterioro durante el almacenamiento.

El usuario debe asumir la responsabilidad de la integridad de los intercambiadores de calor. Spirax Sarco no será responsable por daños, corrosión u otro deterioro del equipo intercambiador de calor durante el transporte y almacenamiento.

Las siguientes prácticas sugeridas se proporcionan únicamente para comodidad del usuario, que decidirá por sí mismo si utiliza todas o alguna de ellas.

- Al recibir el EasiHeat, inspeccione todas las cubiertas protectoras por si se hubieran sufrido daños durante el transporte. Si el daño es evidente, inspeccione por posible contaminación y reemplace las tapas protectoras según sea necesario. Si el daño es extenso, notifique al transportista inmediatamente y a Spirax Sarco.
- Si el EasiHeat no se va a poner en servicio de inmediato, tome precauciones para evitar que se oxide o contamine.
- Almacenar bajo techo en un área calentada, si es posible. El entorno de almacenamiento ideal para el EasiHeat y sus accesorios es en interiores, por encima del nivel del suelo, en un ambiente seco y con poca humedad, sellado para evitar la entrada de polvo, lluvia o nieve. Mantenga la temperatura entre los 0 °C y los 40 °C (32 °F y 104 °F) y la humedad relativa a un 40 % o menos.

Nota: La temperatura ambiente del lugar en el que vaya a instalarse la unidad debe ser superior a 0 °C (32 °F) e inferior a 40 °C (104 °F).

## 1.19 Heladas

Deben hacerse las provisiones necesarias para proteger los productos que no tienen autodrenaje de los daños producidos por heladas en ambientes donde pueden estar expuestos a temperaturas por debajo de cero.

## 1.20 Eliminación

Dado que el producto puede contener PTFE y Viton, se deben adoptar precauciones especiales para evitar riesgos potenciales para la salud causados por la descomposición o la combustión de dichos materiales. A menos que se indique lo contrario en las instrucciones de instalación y mantenimiento con respecto a los materiales de las juntas, este producto puede ser reciclado y se considera que no existe riesgo ambiental derivado de su eliminación siempre que se adopten las precauciones adecuadas. Comprobar los componentes para verificar la posibilidad de una eliminación segura.

### PTFE:

- Este material puede ser eliminado solo por medios aprobados, nunca incinerar.
- Los desechos de PTFE deben almacenarse en contenedores aparte, nunca mezclar con otros residuos y deben enviarse directamente al vertedero.

### Viton:

- Los desechos de VITON pueden enviarse directamente al vertedero siempre que no contradiga normativas locales o nacionales.
- Los componentes de VITON también pueden ser incinerados, siempre que primero se elimine el fluoruro de hidrógeno generado por el producto, siguiendo procedimientos que cumplan con las normativas locales y nacionales. En medio acuático estos componentes son insolubles.

### Eléctrico:

A menos que se indique lo contrario los componentes eléctricos en este producto son reciclables y no son perjudiciales con el medio ambiente si se eliminan con las precauciones adecuadas. El producto debe reciclarse de acuerdo con la legislación local.

En el diagrama de cableado suministrado se ofrece una visión general de la estructura del panel de control.

Visite las páginas web de conformidad de los productos Spirax Sarco

<https://www.spiraxsarco.com/product-compliance>

para obtener información actualizada sobre cualquier sustancia preocupante que pueda contener este producto.

Cuando no se proporcione información adicional en la página web de conformidad del producto Spirax Sarco, este producto puede reciclarse y/o desecharse de forma segura siempre que se tomen las debidas precauciones.

Compruebe siempre la normativa local sobre reciclaje y eliminación.

## 1.21 Devolución de productos

Se recuerda que, de acuerdo con la legislación de Comunidad Europea sobre la salud, seguridad e higiene, el cliente o almacenista que retorne productos a Spirax Sarco para su reparación o control, debe proporcionar la necesaria información sobre los peligros y las precauciones que hay que tomar debido a los residuos de productos contaminantes o daños mecánicos que puedan representar un riesgo para la salud o seguridad medioambiental. Esta información ha de presentarse por escrito incluyendo la documentación de seguridad e higiene de cualquier sustancia clasificada como peligrosa.

### Notas:

Para obtener información adicional sobre cualquier producto concreto utilizado en la construcción de esta unidad, consulte la hoja de información técnica específica del producto correspondiente (TI-P565-08).

Copyright © Spirax-Sarco Limited 2023

#### Todos los derechos reservados

Spirax-Sarco Limited otorga al usuario legal de este producto (o dispositivo) el derecho a utilizar el producto únicamente en el ámbito de la operación legítima del producto (o dispositivo). No se concede ningún otro derecho en virtud de esta licencia. En particular, y sin perjuicio de la generalidad de lo anterior, el producto no puede ser utilizado, reproducido, distribuido, transferido, copiado o reproducido en su totalidad o en parte, o de cualquier manera o forma, al menos que Spirax-Sarco Limited le conceda un consentimiento previo y por escrito.

## 2. Información general del producto

### 2.1 Descripción

Los sistemas EasiHeat utilizan vapor para proporcionar un calentamiento preciso de agua caliente a baja temperatura (HTG), agua caliente sanitaria (ACS) o agua caliente para procesos. Los sistemas pueden dimensionarse para cualquier potencia de calefacción, desde 70 kW hasta aproximadamente 3,5 MW, y se suministran totalmente montados y sometidos a pruebas de presión, listos para su instalación.

El núcleo del sistema Easiheat está disponible en tres configuraciones básicas diferentes:

- Control del vapor
- Control del condensado
- Control dual

El innovador sistema de control doble permite controlar la temperatura y la presión dentro del intercambiador de calor para transferir más energía disponible al medio calentado.

Cada configuración de núcleo dispone de características y opciones adicionales, como válvulas de alto límite, opciones de aislamiento y dosificación. Estas opciones se detallan en la sección 2.2.

La unidad EasiHeat consta de los siguientes elementos básicos (consulte la figura 1):

- |          |   |
|----------|---|
| <b>A</b> | Intercambiador de calor de placas de vapor, tipo T6-P, TS6-M, T8-M o T10-M        |
| <b>B</b> | Válvula de control de vapor y posicionador de accionamiento neumático o eléctrico |
| <b>C</b> | Controlador PLC y sensores  |
| <b>D</b> | Solución de eliminación de condensados  |
| <b>E</b> | Accesorios de tubería   |
| <b>F</b> | Aislador bloqueable   |

Para una lista detallada de los equipos y especificaciones, consulte el diagrama PID y la documentación que se entrega.

Para obtener información adicional sobre cualquier producto concreto utilizado en la construcción de estas unidades, consulte la ficha de información técnica (IT) específica del producto correspondiente.

Para más información técnica sobre el sistema EasiHeat, consulte T1-P565-08 e IM-P565-10.

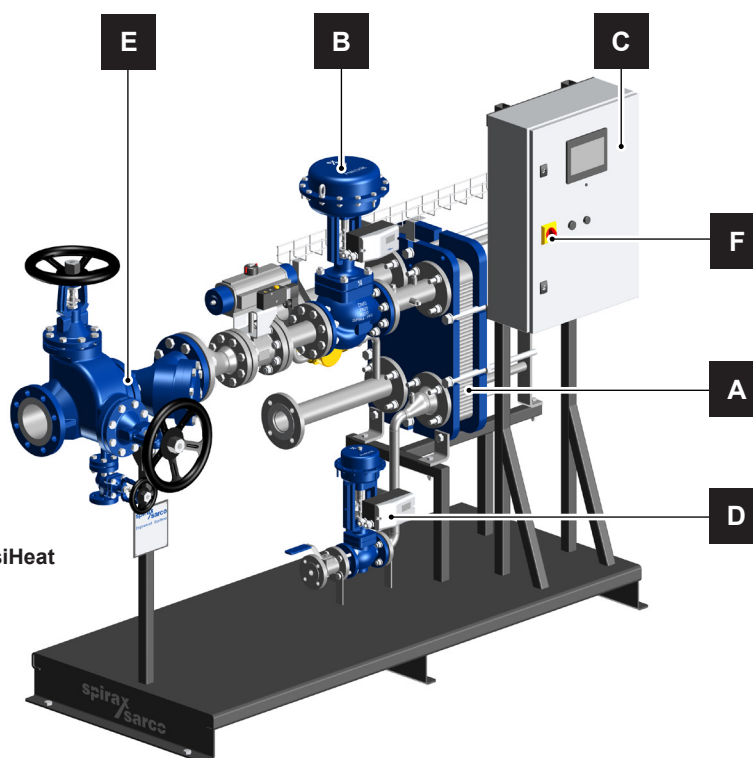


Fig. 1a Sistema de control dual EasiHeat



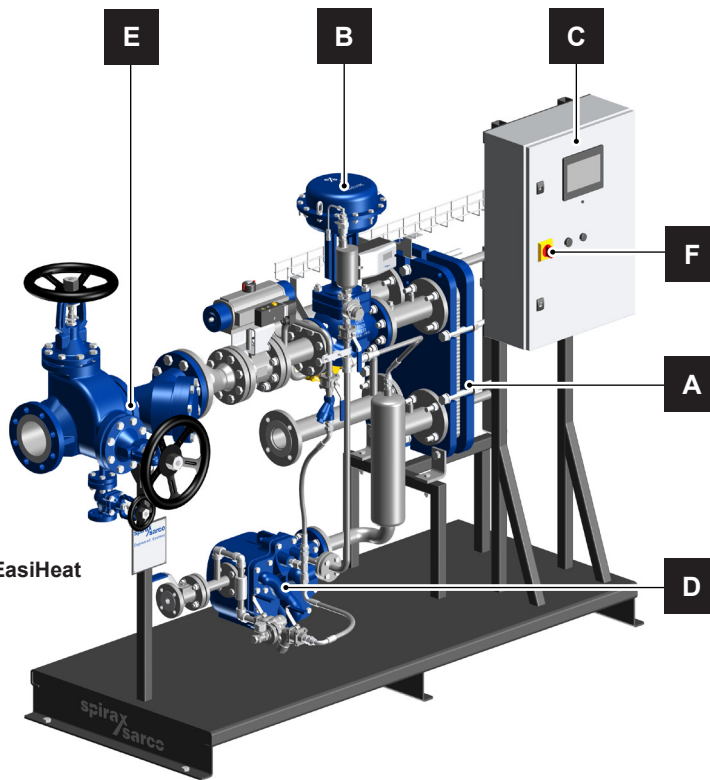


Fig. 1b Sistema de control de vapor EasiHeat

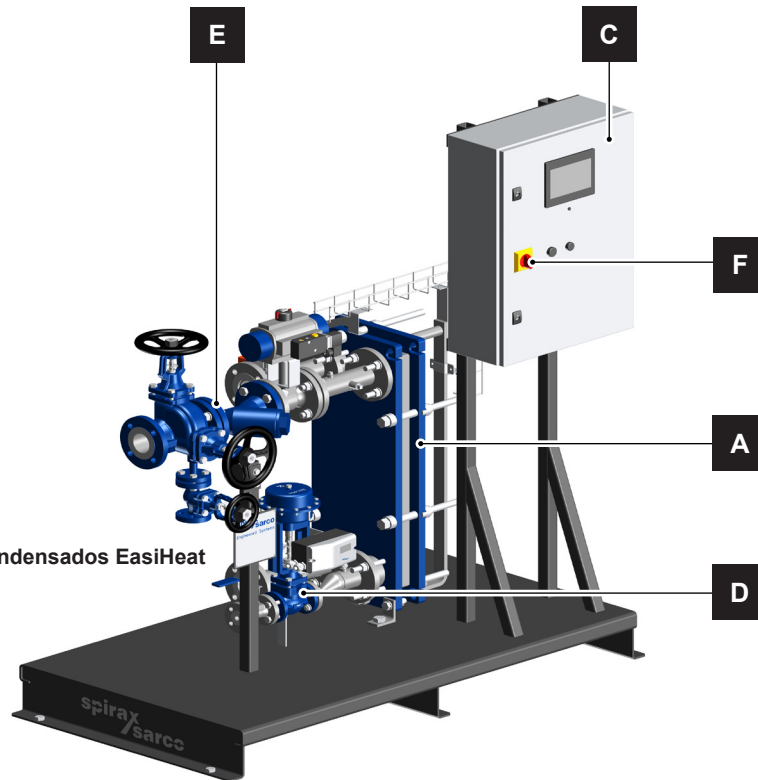
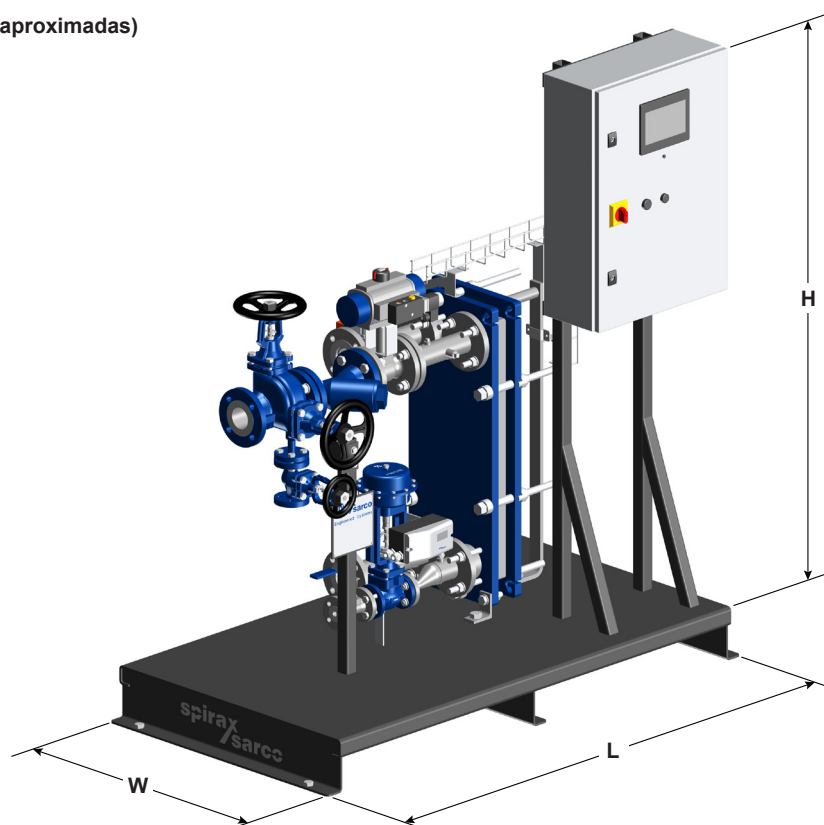


Fig. 1c Sistema de control de condensados EasiHeat

## 3. Instalación

### 3.1 Dimensiones (aproximadas)



Métricas		Dimensiones máximas (mm)			Conexiones de tuberías		
Tipo	Actuación de la válvula	H	L	W	Vapor	Agua	Condensado
EHDSC	EL o PN	1760	1950	850	DN65	DN65	DN25
EHDDC	EL o PN	1760	2320	950	DN65	DN65	DN15
EHHCC (T6)	EL o PN	1760	1480	870	DN50	DN50	DN15
EHHCC (T8)	EL o PN	1760	1950	850	DN80	DN80	DN20
EHHCC (T10)	EL o PN	1760	1760	870	DN100	DN100	DN25

Imperiales		Dimensiones máximas (pulgadas)			Conexiones de tuberías		
Tipo	Actuación de la válvula	H	L	W	Vapor	Agua	Condensado
EHDSC	EL o PN	70	77	34	2½"	2½"	1"
EHDDC	EL o PN	70	92	38	2½"	2½"	½"
EHHCC (T6)	EL o PN	70	59	35	2"	2"	½"
EHHCC (T8)	EL o PN	70	77	34	3"	3"	¾"
EHHCC (T10)	EL o PN	70	70	35	4"	4"	1"

\* EHHDC tiene las mismas dimensiones que las versiones EHHCC

Las opciones seleccionadas pueden afectar a las dimensiones totales.

### 3.2 Conexiones de vapor y condensado

Es importante que el suministro de vapor (y aire comprimido si se selecciona el accionamiento neumático) a la unidad EasiHeat sea lo más seco y limpio posible, de acuerdo con las buenas prácticas de ingeniería de vapor.

También se debe asegurar que todas las tuberías conectadas no tienen tensiones y que están adecuadamente soportadas.

El vapor de suministro deberá mantener la presión y temperatura especificada en el diseño de esta unidad. El EasiHeat no debe funcionar por encima de la presión y temperatura máximas de vapor indicadas en la placa de características fijada al intercambiador de calor de placas.

En caso necesario, deberá instalarse una válvula de seguridad del tamaño adecuado para proteger el equipo a presión en el lado caliente o frío del intercambiador de calor de placas.

Spirax Sarco suministra una amplia gama de purgadores, filtros, separadores, válvulas de seguridad y equipos reductores de presión.

### 3.3 Suministro de aire

Si se instala un sistema de control neumático, conecte un suministro de aire comprimido de 2 a 6 bar r (de 29 psi g a 87 psi g) al regulador de presión montado en la válvula de control.

Si se ha instalado el actuador PN3000, la presión de aire máxima es de 3 bar r.



Para la elevación, consulte la documentación de la válvula de control neumática.

Al elevar, hay que tener en cuenta el centro de gravedad de la unidad y adoptar todas las precauciones necesarias para evitar que la unidad se vuelque accidentalmente.

### 3.4 Suministro eléctrico

Todo el cableado y conexiones eléctricas deberán realizarse según las normativas locales.

Junto a la unidad debe instalarse un seccionador/interruptor de desconexión con cerradura.

Alimentación de red eléctrica debe estar conectado directamente en el lado primario del interruptor del panel de control (mostrado con la cubierta IP2X retirada) y el terminal de tierra principal como se muestra en la Figura 2.

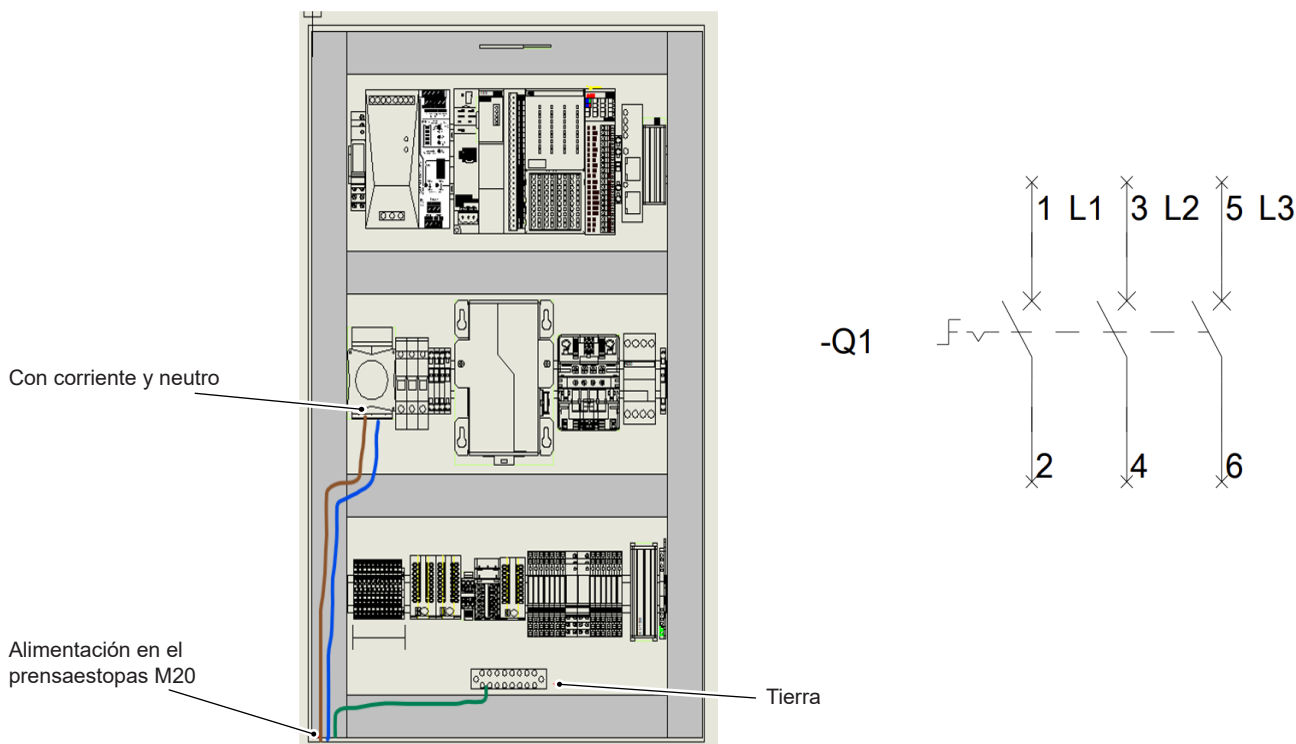


Fig. 2

## 3.5 Especificación eléctrica

### 3.5.1 Alimentación eléctrica

<b>Requisitos de suministro eléctrico</b>	110 V CA/60 Hz
	230 V CA/50 Hz
<b>Consumo de energía</b>	400 W
<b>Dimensiones máximas del conductor de alimentación</b>	16 mm <sup>2</sup>
<b>Consumo máximo de corriente</b>	1,6 A
<b>Fusibles</b>	Ventilador del panel (F1) 0,5 A (con retardo)
	PLC/HMI/Comunicaciones (F3) 3 A (fusible rápido)
	Válvula de control de vapor (F4) y válvula de control de vapor de rango dividido/Válvula de control de condensado de retroalimentación de posición analógica (F5) 5 A (con retardo)
	F6 24 V 4-20 mA 0,5 A (con retardo)

En caso necesario, el cliente puede conectar los siguientes dispositivos al sistema EasiHeat:

### 3.5.2 Conexiones del cliente

#### Contactos sin voltaje

Designación de los terminales	Descripción	Tipo
<b>RHL</b>	Alarma de circuito de parada de emergencia	N/O contacto sin potencial
<b>RRM</b>	Ejecutar contacto BMS	N/O contacto sin potencial
<b>RBX4</b>	TA21 Retransmisión de la temperatura de salida del agua	Entrada analógica de 4-20 mA

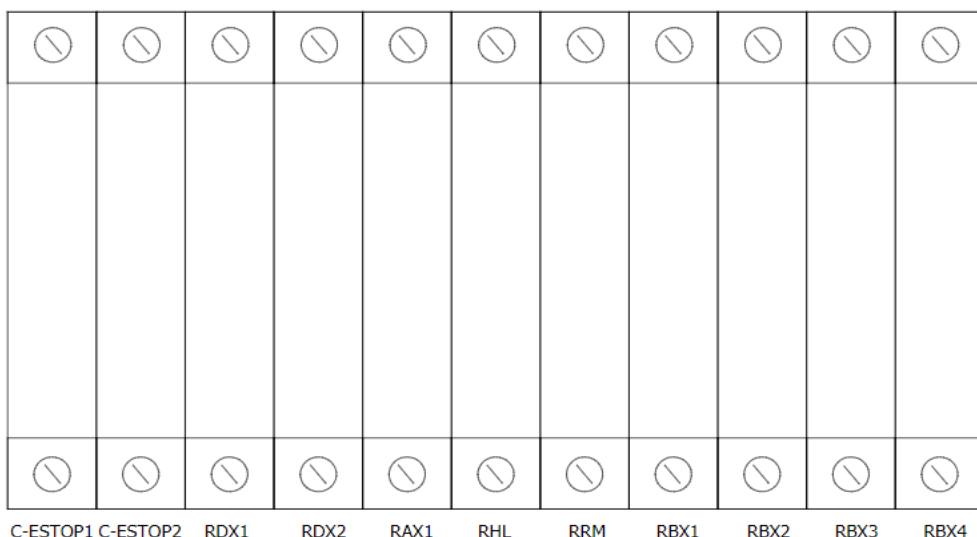
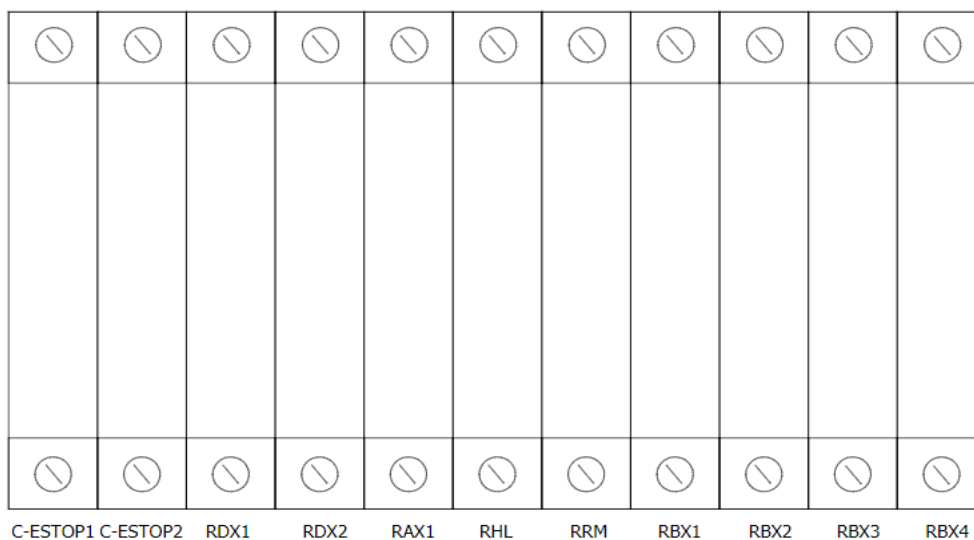


Fig. 3

**Conexiones para control remoto y retransmisión**

Designación de los terminales	Descripción	Tipo
RDX1	Solicitud de parada remota	Bobina de 24 V CC
RDX2	Solicitud de inicio remoto	Bobina de 24 V CC
RDX2	Solicitud de inicio remoto	Bobina de 24 V CC
RBX1	Retransmisión de la válvula de control de vapor VB31	Entrada analógica de 4-20 mA
RBX2	Retransmisión válvula de control auxiliar VB32/válvula de control de condensado VB41	Entrada analógica de 4-20 mA
RBX3	Transmisión del punto de consigna de agua caliente	Entrada analógica de 4-20 mA
RBX4	TA21 Retransmisión de la temperatura de salida del agua	Entrada analógica de 4-20 mA



**Fig. 4**

Disposición de los sensores M12/conectores de los componentes

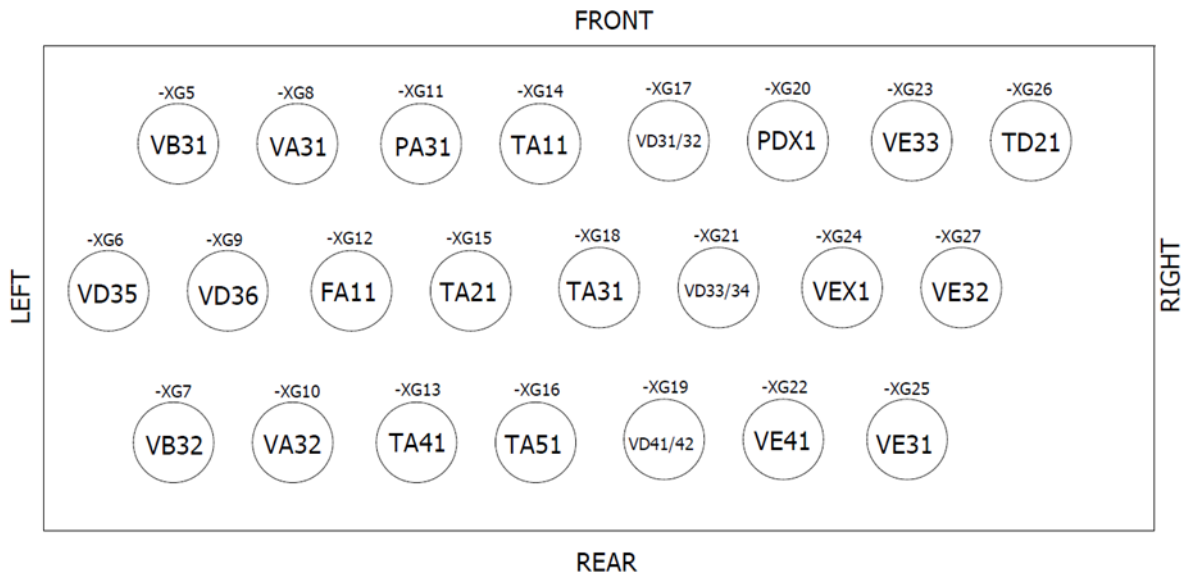


Fig. 5

## 4. Puesta en marcha

Para una correcta puesta en marcha, recomendamos solicite soporte de un Ingeniero de Spirax Sarco. Para más información contacte con su representante local de Spirax Sarco.

### 4.1 Inspección preliminar (puesta en marcha inicial)

- Asegúrese de que todos los pernos y tornillos estén correctamente apretados antes de la puesta en marcha.
- En la mayoría de las instalaciones nuevas durante el montaje del sistema de tuberías y la instalación, se pueden acumular inadvertidamente partículas de suciedad dentro de las tuberías. Es esencial eliminar con cuidado todas las impurezas residuales y suciedad en ellas antes de comenzar la puesta en marcha.
- Compruebe que todas las válvulas de aislamiento manuales (en el vapor primario, en la eliminación de condensados, en el lado del agua) están cerradas.
- Limpiar los filtros aguas arriba de las válvulas de control.
- Compruebe que las condiciones de diseño de vapor y agua no superan los valores nominales de la unidad.
- Compruebe que la conducción de suministro de vapor está correctamente presurizada y ha sido drenada/purgada.
- Hacer una comprobación minuciosa para verificar que todas las conexiones a las líneas de vapor, condensado y agua se hayan hecho correctamente.
- Comprobar el suministro de aire comprimido a los filtros reductores de las válvulas (accionadas neumáticamente) y que cumpla con los requisitos del sistema.

### 4.2 Procedimiento de puesta en marcha

1. Prueba funcional de carrera de válvula – Se deberá realizar una comprobación inicial de la carrera de la válvula para asegurar el correcto movimiento del vástago de la válvula.
  - Para la válvula de control con accionamiento eléctrico, consulte IM-P713-01.
  - Para la válvula de control de accionamiento neumático, consulte IM-P706-05
2. Abra las válvulas de aislamiento secundarias (lado frío) aguas abajo del EasiHeat.
3. Ponga en marcha la(s) bomba(s) principal(es) de circulación secundaria del agua.
4. Compruebe y confirme que hay circulación secundaria de agua a través del EasiHeat.
5. Si la circulación funciona bien, conectar la corriente de nuevo (interruptor general).
6. Poner el interruptor en el panel de control en 'ON'.
7. Ponga en servicio el caudalímetro (si está instalado), véase el apartado 4.3.
8. Para finalizar la puesta en servicio mecánica del sistema EasiHeat:
  - 8.1. Abra todas las válvulas de drenaje de condensado
  - 8.2. Abra lentamente la válvula de entrada de vapor
  - 8.3. Controle la temperatura del proceso para garantizar que se encuentra dentro de los límites aceptables

## 4.3 Procedimiento de puesta en servicio del caudalímetro

### 4.3.1 Elementos de manejo y visualización

- 1 LED de estado de conmutación para OUT1
- 2 LED de estado de conmutación para OUT2
- 3 Valor de proceso en la unidad de medida indicada \*
- 4 Pantalla alfanumérica de 4 dígitos
- 5 Teclas de cambio de vista y parametrización
- 6 Botón Intro para introducir los ajustes.

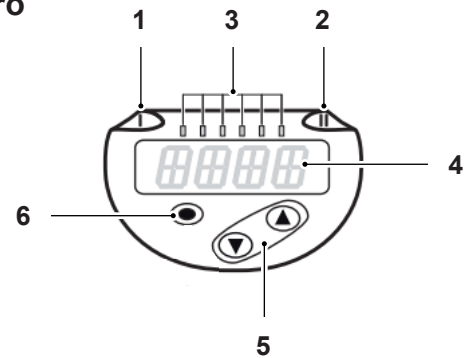


Fig. 6

#### Indicadores LED 1, 2, 3

- LED 1 = estado de conmutación OUT1 (se enciende si la salida 1 está conmutada)
- LED 2 = valor de proceso en la unidad de medida indicada (% , m/s, l/min, m<sup>3</sup>/h, C, 103))
- LED 3 = estado de conmutación OUT2 (se enciende si la salida 2 está conmutada)

#### 4: Pantalla alfanumérica, 4 dígitos

- Indicación de los valores actuales del proceso en caracteres rojos o verdes
- Visualización de los parámetros y de los valores de los parámetros

#### 5: Botones arriba [flecha arriba] y abajo [flecha abajo]

- Seleccionar parámetro
- Cambio del valor del parámetro (mantenga pulsado el botón)
- Cambio de la unidad de visualización al modo de funcionamiento normal (modo Run)
- Bloqueo / Desbloqueo (botones pulsados simultáneamente > 10 segundos)

#### 6: Botón [círculo] = Intro

- Cambiar del modo RUN al menú principal
- Cambiar al modo de configuración
- Confirmar el valor del parámetro ajustado

### 4.3.1 Modos de funcionamiento

El dispositivo ofrece tres modos de funcionamiento seleccionables para la medición del caudal. El modo de funcionamiento debe seleccionarse al principio de la parametrización

El modo de funcionamiento seleccionado no influye en la medición de la temperatura, sólo se indican los valores absolutos en °C (°F)

Modo de funcionamiento [ModE]	Medio	Visualizador
REL	líquidos, aire	% del rango programado
LIQU	líquidos	m/s; l/min m <sup>3</sup> /h (fps, gpm, cfm)
GAS	aire	

**Nota:** Un cambio del modo de funcionamiento conlleva un reinicio del aparato. Los ajustes de los parámetros se guardan en el modo de funcionamiento respectivo, es decir, cuando se cambia el modo de funcionamiento, los ajustes no se pierden



### 4.3.2 Parametrización mediante las teclas del aparato: Modo de funcionamiento

1. Abra el menú [INI].
2. Seleccione [ModE] y defina el modo de funcionamiento: [LIQU]
3. El aparato se reinicia.

**Nota:** El modo de funcionamiento [LIQU] debe seleccionarse en todos los paquetes EasiHeat.

### 4.3.3 Parametrización mediante las teclas del aparato: Diámetro interior del tubo

1. Abra el menú [INI].
2. Seleccione [diA] y defina el diámetro interior del tubo

**Nota:** [diA] sólo está disponible si se selecciona el modo [GAS] o [LIQU].

DN	Diámetro (mm)
DN50	54,8
DN80	66,9
DN100	108,2

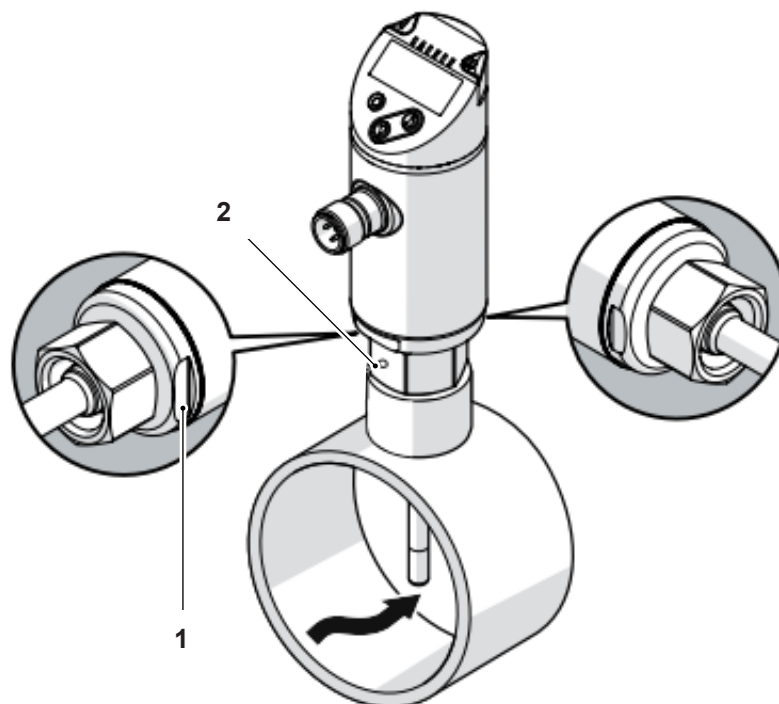
Las medidas anteriores se han tomado de acuerdo con la norma BS1600: 1991

La puesta en servicio del caudalímetro ya ha concluido.

### 4.3.4 Orientación del caudalímetro

Si por alguna razón el caudalímetro ha sido o tuviera que ser retirado del sistema EasiHeat es importante entender lo siguiente:

Para conseguir una precisión de medición óptima, monte el sensor de forma que el caudal llegue a la mayor de las dos superficies clave y no sobrepase el tope final."



## 4.4 Puesta en servicio de la HMI

Asegúrese de haber completado la sección 4.2 antes de continuar.

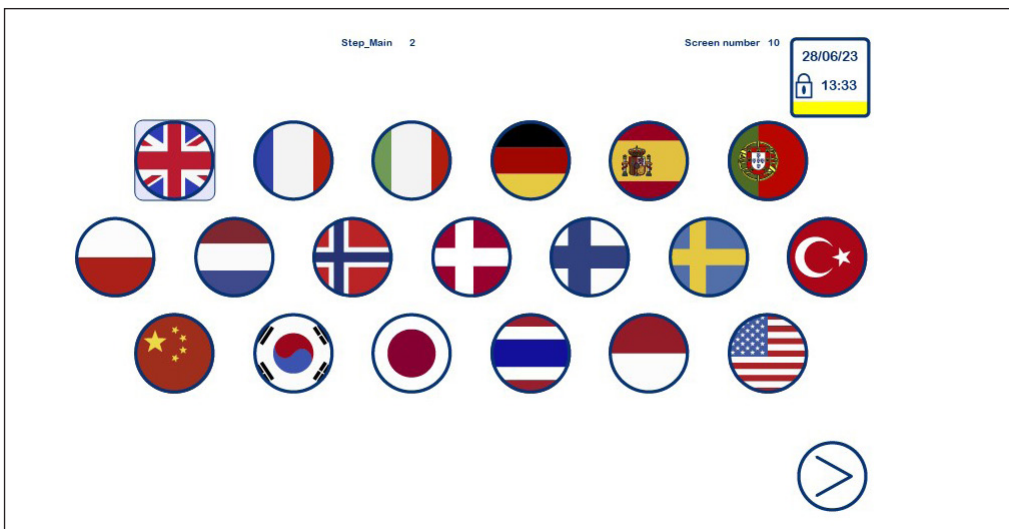
**Nota:**

1. Esta etapa puede haber sido completada desde fábrica.
2. Para más información sobre la puesta en marcha y el funcionamiento del sistema EasiHeat, consulte IM-P565-10.

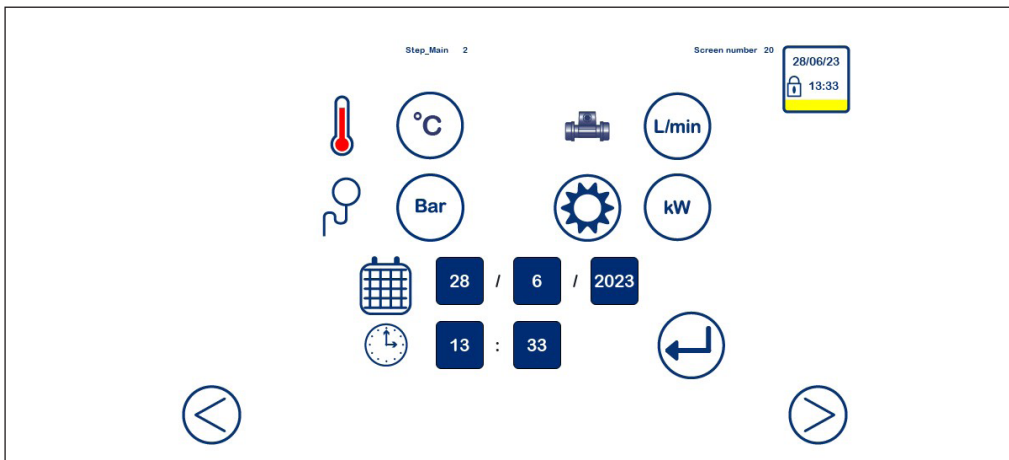
3. Toque la pantalla de bienvenida



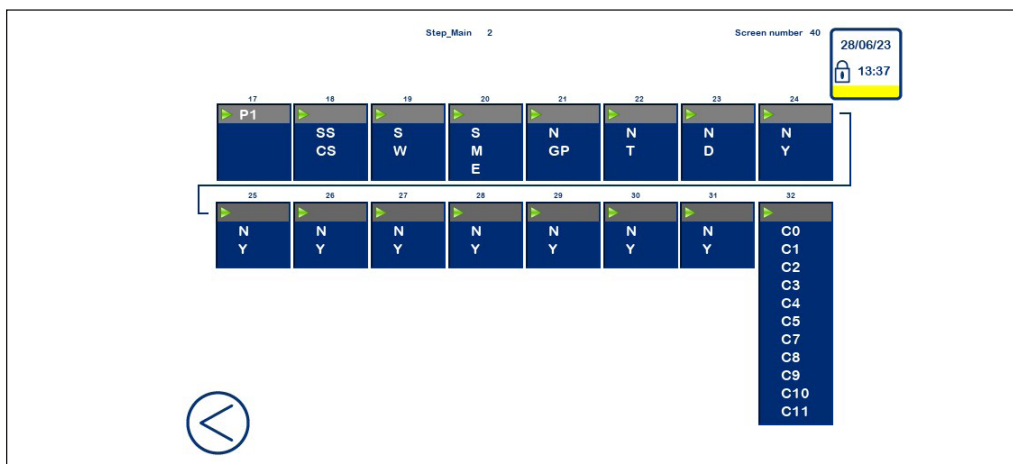
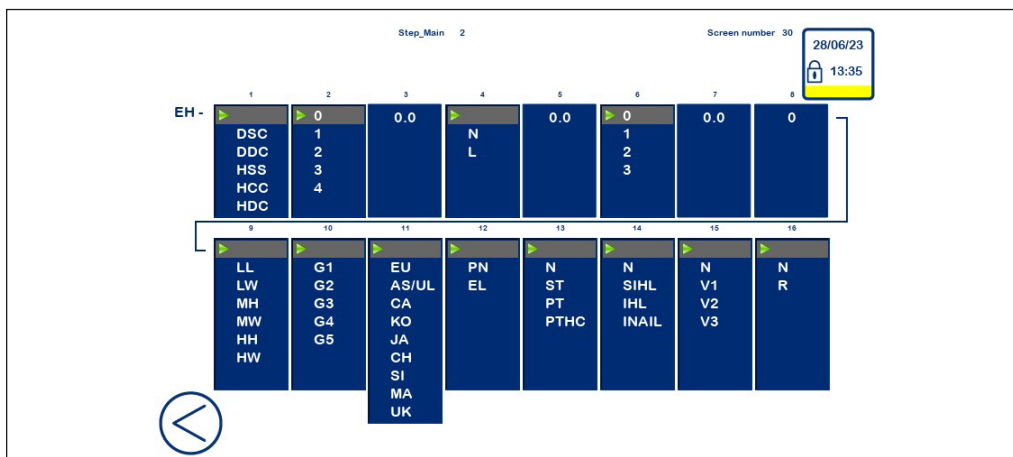
4. Seleccione el idioma



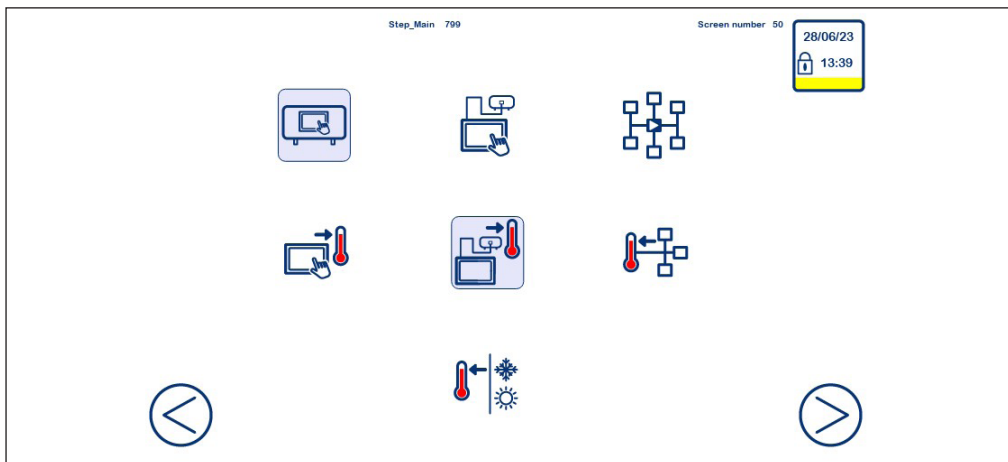
5. Seleccione las unidades de ingeniería, ajuste la fecha y la hora



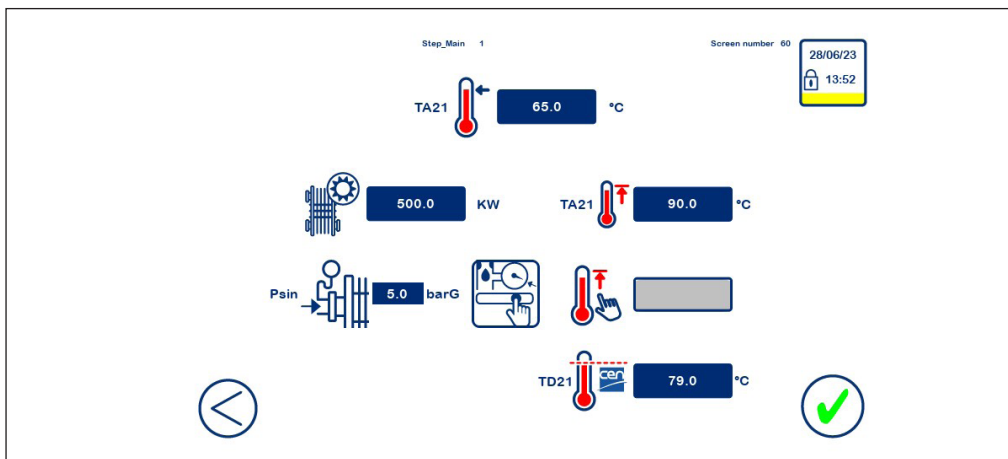
6. Inserte la nomenclatura del producto del paquete de documentación del producto



7. Seleccione los controles



8. Seleccione las condiciones de funcionamiento



9. Complete la puesta en servicio seleccionando la marca verde



## 4.5 Procedimiento de arranque

- Asegúrese de que el sistema dispone de suministro a la presión requerida y de que el condensado puede salir libremente del sistema.
- Garantice los flujos de agua

1. Vaya a la pantalla de inicio

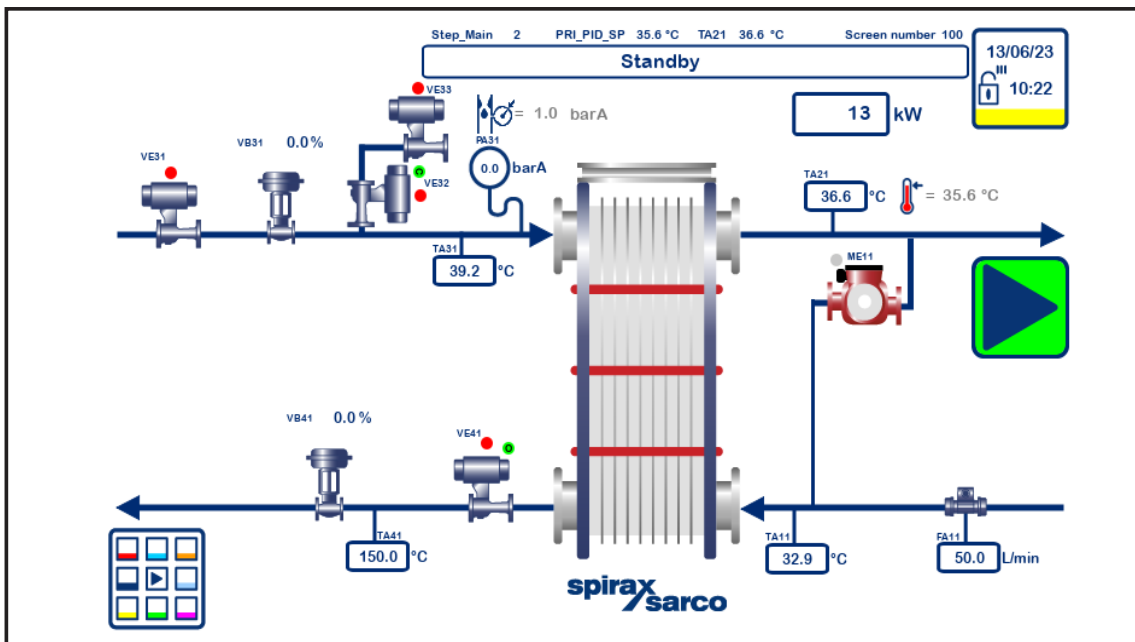


2. Pulse el botón de arranque



Si el botón de arranque no está visible, compruebe si hay alarmas y mensajes de diagnóstico, o controles manuales (consulte las instrucciones de funcionamiento IM-P565-10 para obtener más información)

3. Supervise los mensajes de estado



4. Cuando el mensaje de estado indique "en marcha", la puesta en marcha se habrá completado

## 4.6 Desconexión

1. Vaya a la pantalla de inicio



2. Pulse el botón de parada



3. Supervise los mensajes de estado
4. Cuando el mensaje de estado indica "en espera", la desconexión se ha completado

## 5. Localización de averías

Fallo	Causa probable	Acción/remedio
<b>No se puede controlar con precisión la temperatura y/o el disparo repetido del límite alto</b>	Bomba bloqueada, desgastada o con pérdida de potencia	Mantenimiento de la bomba o sustitución completa
	Sintonización PID incorrecta para la instalación	Puesta a punto del sistema EasiHeat
	Flujo inestable en el lado del agua/ secundario	Verificar el sistema de agua caliente para asegurarse de que el caudal está dentro de las condiciones de funcionamiento especificadas para la instalación
	Incrustaciones en el sensor de temperatura	Eliminar las incrustaciones del sensor de temperatura
	Avería/desgaste de los componentes de control del lado del vapor	Comprobar el correcto funcionamiento de la(s) válvula(s)/purgador(es)/purgador(es) de la bomba
	Fallo(s) de cableado relacionado(s) con el equipo de control	Comprobar el funcionamiento y la integridad del equipo de control
<b>No se puede alcanzar la temperatura de consigna/ potencia nominal en kW del sistema EasiHeat</b>	El filtro lateral de vapor se ha obstruido	Mantener el filtro según los productos IMI
	Intercambiador de calor, el calor del vapor al agua no se transfiere eficazmente	Tratar el suministro de vapor y agua, mantener el intercambiador de calor
	Calibración de la posición de la válvula desviada/incorrecta	Recalibrar/reajustar la carrera del actuador
	Avería/desgaste de los componentes de control del lado del vapor	Comprobar el correcto funcionamiento de la(s) válvula(s)/purgador(es)/purgador(es) de la bomba
<b>Las válvulas de control no cierran herméticamente</b>	Corrosión, desgaste	Si es neumática, el medio filtrante puede resultar dañado o el filtro puede saturarse Válvulas de servicio internas
	Calibración de la posición de la válvula desviada/incorrecta.	Recalibrar/reajustar la carrera del actuador
	Falta de suministro de aire	Compruebe el suministro de entrada
<b>La posición de la válvula no es representativa del valor visualizado en la HMI/ posicionador.</b>	Pérdida de suministro eléctrico	Compruebe el suministro eléctrico entrante a la válvula.
	Válvula mal calibrada por la función Carrera automática/no calibrada.	Vuelva a ejecutar la operación de Carrera automática/Calibración en la válvula.
	Retroalimentación de la válvula conectada a un conector M12 incorrecto.	Compruebe que los cables de retroalimentación de la válvula coinciden con los conectores M12 del panel.
	Purgador de vapor/bomba con fuga de vapor /Exceso de vapor vivo en el retorno de condensado	Componentes internos desgastados/apertura defectuosa
<b>La válvula de aislamiento manual se ha atascado al abrirse o cerrarse - No se puede aislar el paquete</b>	Desgaste	Mantenimiento de la válvula según los productos IMI o sustitución completa

Continúa en la página siguiente

Fallo	Causa probable	Acción/remedio
La entrada del transmisor de presión (PA31) no se muestra correctamente	Valor de escalado incorrecto	Asegúrese de que las unidades de ingeniería mínima y máxima del transmisor de presión (PA31) coinciden con las de la HMI.
	Polaridad de 4-20 mA incorrecta	Volver a tender el cableado según los planos eléctricos.
	Transmisor de presión (PA31) conectado a una toma M12 incorrecta.	Compruebe que la etiqueta del cable del transmisor de presión (PA31) y la toma coinciden.
La bomba de derivación no funciona	Fallo en el cableado externo	Comprobar el cableado de la bomba a los terminales ME11.
	Se ha disparado el disyuntor interno.	Compruebe el disyuntor Q2.
La señal de medición de temperatura no se lee correctamente (TA11, TA21, TA31, TA41, TA51)	PT100 conectada a una toma M12 incorrecta.	Compruebe que la etiqueta del cable M12 y la toma coinciden.
	Sensor defectuoso	Compruebe la resistencia compensada
El caudalímetro (FA11) no se enciende	Caudalímetro (FA11) conectado a una toma M12 incorrecta.	Compruebe que la etiqueta del cable del caudalímetro (FA11) y la toma coinciden.
	Pérdida corriente de lazo	Compruebe el fusible inteligente del canal 3 (24D11)
La entrada del caudalímetro (FA11) no se muestra correctamente	Valor de escalado incorrecto	Asegúrese de que las unidades de ingeniería mínimas y máximas de la puesta en marcha del caudalímetro (FA11) coinciden con las de la HMI (estos datos se encuentran en la sección 4.3)
	Polaridad de 4-20 mA incorrecta	Volver a tender el cableado según los planos eléctricos.
	Caudalímetro (FA11) conectado a una toma M12 incorrecta.	Compruebe que la etiqueta del cable del caudalímetro (FA11) y la toma coinciden.
El caudalímetro proporciona valores incorrectos para el caudal (FA11)	Orientación del caudalímetro (FA11) incorrecta.	Consulte la sección 4.3.4 del IMI
Punto de consigna remoto no se muestra el correcto	Valor de escalado incorrecto	Asegúrese de que las unidades de ingeniería mínimas y máximas del punto de ajuste remoto coinciden con las de la HMI (estos datos se encuentran en la página 4-20 mA de los ingenieros de Spirax Sarco)
	Polaridad de 4-20 mA incorrecta	Volver a tender el cableado según los planos eléctricos.
Pérdida de alimentación de 24 V CC	Disparo del disyuntor interno	Compruebe el disyuntor Q3.
	Fusible interno del cartucho fundido	Compruebe el fusible F3 (y F4 y F5 si están instalados).
	Disparo por fusible inteligente	Compruebe el fusible inteligente y restablezca los canales de disparo, consulte la sección 6.7 de la IMI.
Pérdida de alimentación de 24 V CA	Fusible interno del cartucho fundido	Compruebe el fusible F6.
	Disparo del disyuntor interno	Compruebe el disyuntor Q1.
Sólo opción SAI - En caso de pérdida de alimentación, la válvula de vapor permanece abierta	Fallo eléctrico del SAI o de otros componentes eléctricos conectados al mismo	Realice el mantenimiento o sustituya los componentes con fallos eléctricos (nota: la persona debe estar debidamente cualificada) consulte la Sección 6.5



## 6. Mantenimiento



**Nota:** Antes de realizar el mantenimiento, leer la 'Información de seguridad' en la Sección 1.

### 6.1 General

Para el mantenimiento de componentes individuales del sistema, consulte los IMI específicos del producto en cuestión para los componentes afectados.

Para abrir el panel del sistema EasiHeat se necesita la llave de panel estándar suministrada con la unidad.

Para un plan de servicio y mantenimiento específico del sistema que incluya acciones rutinarias de mantenimiento preventivo, póngase en contacto con su oficina de ventas local de Spirax Sarco.

### 6.2 Pruebas de dispositivos de alto límite

La razón de esta prueba es asegurar que el sistema funciona correctamente cuando debe.

#### Método:

**1. Prueba del punto de ajuste del límite alto** - El punto de ajuste del controlador del límite alto debe bajarse para simular una situación de alta temperatura. El personal de pruebas debe asegurarse de que el dispositivo de límite alto funciona de forma satisfactoria.

**2. Prueba de fallo de alimentación eléctrica** - La unidad debe apagarse en el interruptor del controlador PLC para simular un fallo de alimentación. Debe comprobarse que el sistema de límite alto ha pasado a su modo a prueba de fallos, aislando el suministro de vapor primario.

#### 3. Frecuencia

Es esencial que una persona competente compruebe el dispositivo de límite alto con frecuencia. Se recomienda que se pruebe un mínimo de cada seis meses.

No recomendamos la instalación de un control de límite alto de acción automática en el sistema EasiHeat.

### 6.3 Formación de incrustaciones

Para sistemas abiertos, hay una aportación de agua constante y existe el peligro de que se formen incrustaciones en el intercambiador. Esto dependerá principalmente en la calidad del agua que varía mucho de una zona a otra, deberá buscar consejo de un especialista en tratamiento de agua. Reduciendo la presión del vapor y con un diseño cuidadoso del sistema, se puede mantener baja la temperatura del intercambiador para minimizar la formación de incrustaciones.

Después de un periodo largo de servicio se puede desmontar fácilmente el intercambiador para su limpieza. Si las incrustaciones se convierten en un problema recurrente, se debería considerar una limpieza química periódica.

Aparato "Clean in Place". Cabe señalar que el aumento de la presión del vapor podría resultar en un aumento del escalado.

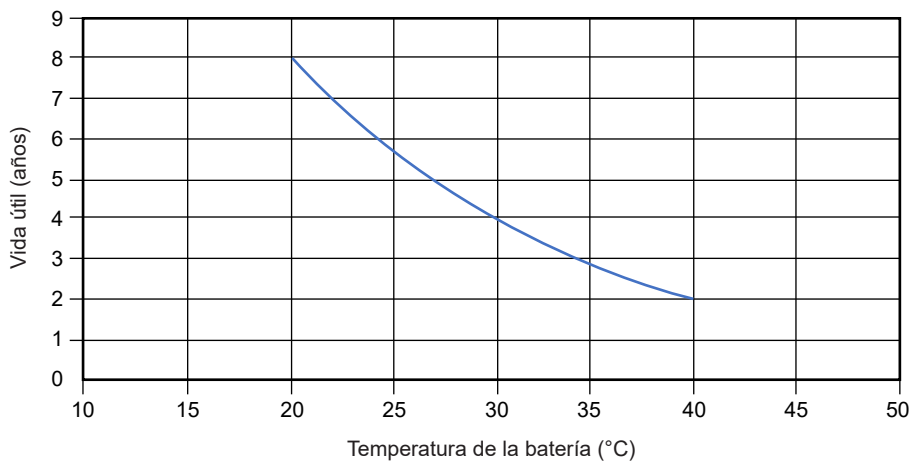
### 6.4 Aislador local

Cuando el panel de control está desconectado de la red eléctrica se puede utilizar un candado o dispositivo similar para bloquear el interruptor seccionador levantando la sección central del seccionador rojo para dejar al descubierto un orificio de bloqueo.

## 6.5 Baterías/mantenimiento

Si se selecciona la opción Alimentación ininterrumpida (SAI), se recomienda sustituir las baterías de acuerdo con la tabla de vida útil que se muestra a continuación.

Utilice la temperatura del panel TAX1 a modo de orientación para el período de sustitución.



**Fig. 8 Duración de la batería del SAI**

### 6.5.1 Sustitución de la batería/UPS

Sólo una persona debidamente cualificada debe sustituir las baterías del SAI cuando sea necesario.

Para sustituir las baterías del SAI, asegúrese de que la unidad EasiHeat está apagada y de que el SAI no suministra corriente al panel.

Retire el fusible de la batería y afloje los dos tornillos de sujeción de la tapa de la carcasa de la batería con un destornillador Torx 20.

Desconecte el cableado interno de las baterías, prestando atención a qué cables y terminales están conectados.

Retire las baterías y deséchelas conforme a la normativa nacional.

Inserte las baterías nuevas y vuelva a conectar el cableado interno, prestando atención a la polaridad y haciendo coincidir las conexiones anteriores.

Vuelva a colocar la tapa de la carcasa y fíjela con los tornillos y el destornillador Torx 20.

Vuelva a conectar el fusible de la batería.

Vuelva a encender el panel y deje que el SAI cargue completamente la batería.

## 6.6 Prueba funcional de los componentes de seguridad

Para comprobar el funcionamiento de los componentes de seguridad del sistema EasiHeat, haga lo siguiente:

**1 .Prueba de parada de emergencia:** pulse Parada de emergencia y asegúrese de que el sistema se detiene de forma segura

1a. Parada de emergencia del cliente (si está instalada) - Pulse la parada de emergencia del cliente y asegúrese de que el sistema se detiene de forma segura.

**2. Prueba de límite alto:** para el límite alto SxS y el límite alto EN14597, afloje los 2 tornillos y retire la tapa, ajuste el dial del sensor de temperatura hasta que el punto de ajuste esté por debajo de la temperatura actual del agua y asegúrese de que la válvula de límite alto se cierra. Para el límite alto INAIL, desconecte la conexión al sensor y asegúrese de que la válvula de límite alto se cierra (tenga en cuenta que esto no prueba el sensor de temperatura de límite alto en sí; para hacer esto, el sensor debe ser calentado a una temperatura por encima de la temperatura de disparo).

**3. Prueba de fallo de la presión del aire (si la opción está instalada):** corte el suministro de aire neumático a la unidad y compruebe que el sistema se detiene de forma segura

**4. Prueba de funcionamiento del SAI (si la opción está instalada):** corte la alimentación de la unidad y asegúrese de que el sistema se detiene de forma segura

**5.Prueba de fallo del SAI (si la opción está instalada):** tire del fusible integrado de la batería del SAI (situado a la derecha de la unidad de la batería del SAI en el panel de control) y asegúrese de que el sistema se detiene de forma segura.

**Nota:**

**Al final de cada prueba de seguridad funcional se debe eliminar el estado de fallo en la HMI y el sistema no debe reiniciarse automáticamente.**

## 6.7 Fusible inteligente

El EasiHeat está equipado con un módulo electrónico de protección de circuitos, a veces denominado "fusible inteligente". Esto permite restablecer la programación de los suministros de tensión en caso de que se dispare un fusible. El software de control EasiHeat intentará restablecer los canales en caso de disparo. Si se dispara un canal que el software de control no puede restablecer, una persona debidamente cualificada debe determinar cuidadosamente la causa del disparo y resolverla antes de restablecer la protección manualmente. Esto se puede llevar a cabo pulsando el botón del canal asociado con LED integrado situado en la unidad. El LED indica el estado de cada canal; consulte los códigos a continuación:

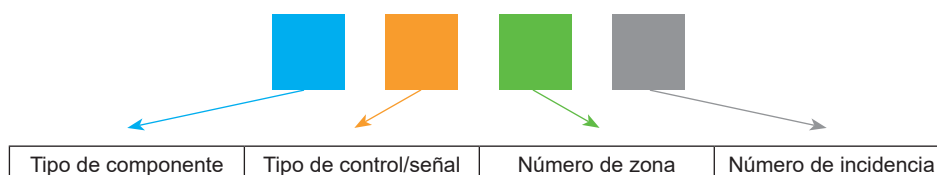
Pantalla	Estado	Indicación
Verde	Conectado	<b>Función ok</b>
Rojo	Desconectado	Desconectado manualmente
Verde parpadeando	Umbral	Carga superior al 90 % de la corriente de funcionamiento
Rojo intermitente 1 Hz	Desconectado	Carga superior al 90 % de la corriente de funcionamiento
Rojo parpadeando rápidamente 5 Hz	Defecto	Fallo interno

## 7. Mapa de componentes

### 7.1 Convención de nomenclatura de los componentes

La convención de nomenclatura para el mapa del sistema no se correlaciona con las piezas específicas y los números de pieza. Los nombres de las etiquetas son específicos del sistema EasiHeat y no están vinculados a modelos de componentes concretos. Para identificar un componente concreto, consulte el número de la etiqueta del componente en la lista de materiales del modelo específico de Easiheat.

Los números de las etiquetas pueden descifrarse para ayudar a la identificación y localización del componente en el Easiheat.



#### 7.1.1 Tipos de componentes

Al lado hay una tabla con los tipos de componentes identificados actualmente.

Letra	Tipo de componente
F	Sensor de caudal
H	Intercambiador de calor (precalentador, enfriador de muestras, etc.)
P	Sensor de presión
T	Sensor de temperatura
V	Válvula (globo, bola, retención, rompedora de vacío, mariposa, etc.)

#### 7.1.2 Tipo de control/señal

Al lado puede encontrar una tabla de los tipos de control y señales identificados actualmente. La dirección de las señales es siempre la referencia en relación con el PLC o el controlador del proceso.

Letra	Tipo de control/señal
A	Entrada analógica (señal)
B	Salida analógica (control)
D	Entrada digital
E	Salida digital
M	Control manual

### 7.1.3 Asignación de áreas

Las áreas se utilizan para segregar áreas del paquete en subáreas basadas en los cambios de estado del proceso del paquete.

La numeración de las áreas comienza con el flujo de entrada del fluido de proceso en el área 0. Cuando el fluido de proceso experimenta un cambio o cambio de estado, el número de área aumenta hasta que abandona el Easiheat.

La entrada del fluido de control comienza con el siguiente número de área disponible. En cada cambio de estado del fluido de control, aumente el número de área hasta que el fluido de control salga del paquete.

Los componentes situados fuera del sistema de vapor siempre se etiquetan como área X.

### 7.1.4 Número de incidencia

Cuando en una misma zona hay varios dispositivos y piezas similares, se utilizan números de incidencia para distinguirlos.

Los puntos de partida de los números de incidencia parten siempre del componente más cercano a la entrada del área.

Por ejemplo, en una tubería de condensado, se identifican 2 válvulas manuales en el área 5. La primera de las válvulas manuales que entre en contacto con el condensado a su paso por la zona 5 recibirá el número de incidencia 1.

## 7.2 Definiciones de los componentes

- Área 1 para la conexión del agua de retorno a la conexión principal del intercambiador de calor.
- Área 2 para agua calentada desde el intercambiador de calor principal hasta la salida de agua.
- Área 3 para vapor industrial desde la entrada de vapor hasta la conexión al intercambiador de calor principal.
- Área 4 para condensado desde la conexión al intercambiador de calor principal hasta el purgador.
- Área 5 para el drenaje de condensados desde la conexión del purgador hasta la conexión de retorno de condensados.

### 7.2.1 Área 1 Agua de retorno

- TA11 Señal de entrada analógica de la temperatura del agua de retorno.
- FA11 Señal de entrada analógica del caudal de agua de derivación.
- HU11 Intercambiador de calor principal.
- ME11 Bomba de recirculación.

### 7.2.2 Área 2 Agua caliente

- TA21 Entrada analógica de temperatura del agua de salida.
- TD21 Interruptor de límite alto de temperatura del agua de salida.

### 7.2.3 Área 3 Vapor industrial

- PA31 Entrada analógica de presión de suministro de vapor industrial.
- VE31 Válvula de aislamiento digital de vapor industrial (señal de salida abierta).
  - VD31 Entrada digital de válvula de aislamiento de vapor industrial completamente abierta.
  - VD32 Entrada digital de válvula de aislamiento de vapor industrial completamente cerrada.
- VE32 Prueba, válvula de aislamiento de aire (salida de señal abierta).
  - VD33 Entrada digital de la válvula de aislamiento de aire completamente abierta.
  - VD34 Entrada digital de válvula de aislamiento de aire totalmente cerrada.
- VE33 Prueba, válvula de purga de aire (presurizar salida de señal).
- VB31 Salida analógica de la válvula de control de vapor industrial (bajo caudal).
  - VA31 Entrada analógica de retroalimentación de la válvula de control de vapor industrial.
  - VD35 Entrada digital de válvula de control de vapor industrial completamente cerrada.
- VB32 Salida analógica de la válvula de control de vapor auxiliar (alto caudal).
  - VA32 Entrada analógica de retroalimentación de la válvula auxiliar de control de vapor.
  - VD36 Entrada digital de la válvula de control de vapor auxiliar totalmente cerrada.

### 7.2.4 Área 4 Condensado

- TA41 Entrada analógica de temperatura de condensado delante del purgador.
- VE41 Prueba, válvula de aislamiento de condensado (salida de señal cerrada).
  - Entrada digital de la válvula de aislamiento de condensados VD41 totalmente abierta.
  - Entrada digital de la válvula de aislamiento de condensados VD41 totalmente cerrada.
- VB41 Salida analógica de la válvula de control de condensados.
  - VA41 Entrada analógica de retroalimentación de la válvula de condensados.

### 7.2.5 Área 5 Escape de condensados

- TA51 Entrada analógica de temperatura del condensado detrás del purgador.

### 7.2.6 Área X Externa al sistema de vapor

- PDX1 Presostato de aire.
- VEX1 Válvula combinada de descarga de presión de aire.
- VEX2 Válvula de control de vapor, válvula de descarga de presión de aire.
- VEX3 Válvula de control auxiliar/condensado, válvula de descarga de presión de aire

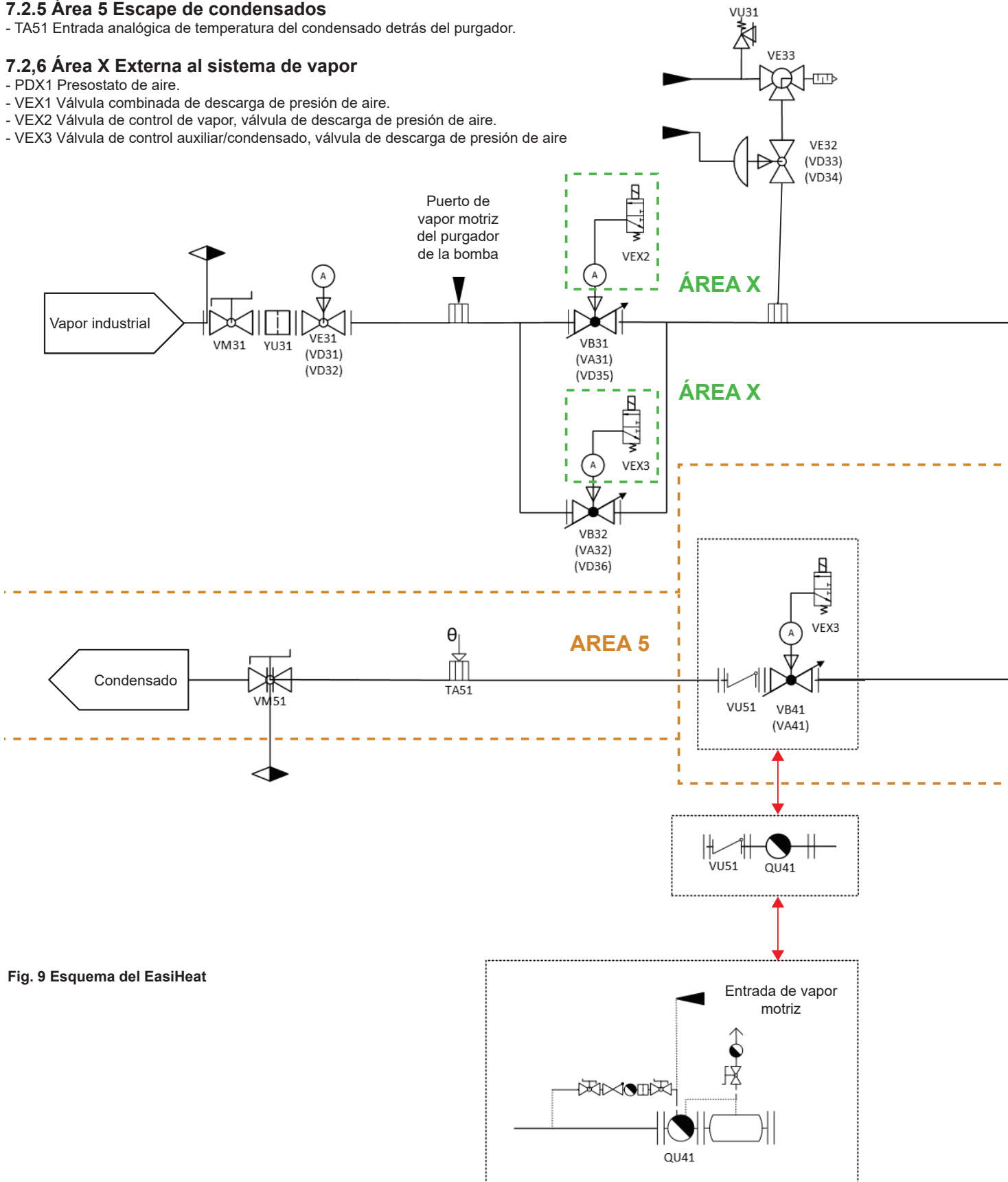
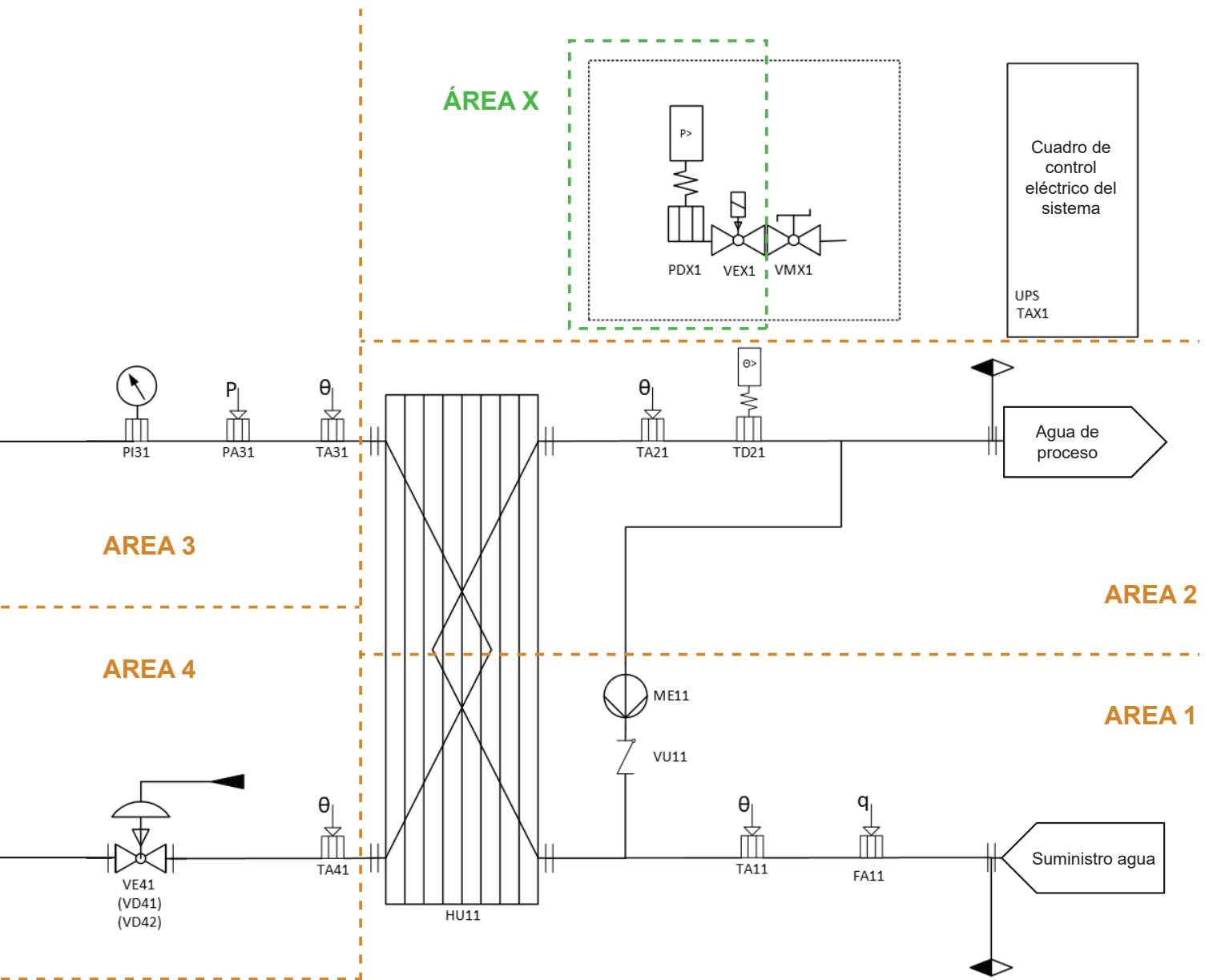


Fig. 9 Esquema del EasiHeat



### Servicio

Para obtener asistencia técnica, póngase en contacto con la oficina o agencia más cercana.

### Garantía

El no seguir estas instrucciones puede conllevar la pérdida total o parcial de la garantía.

