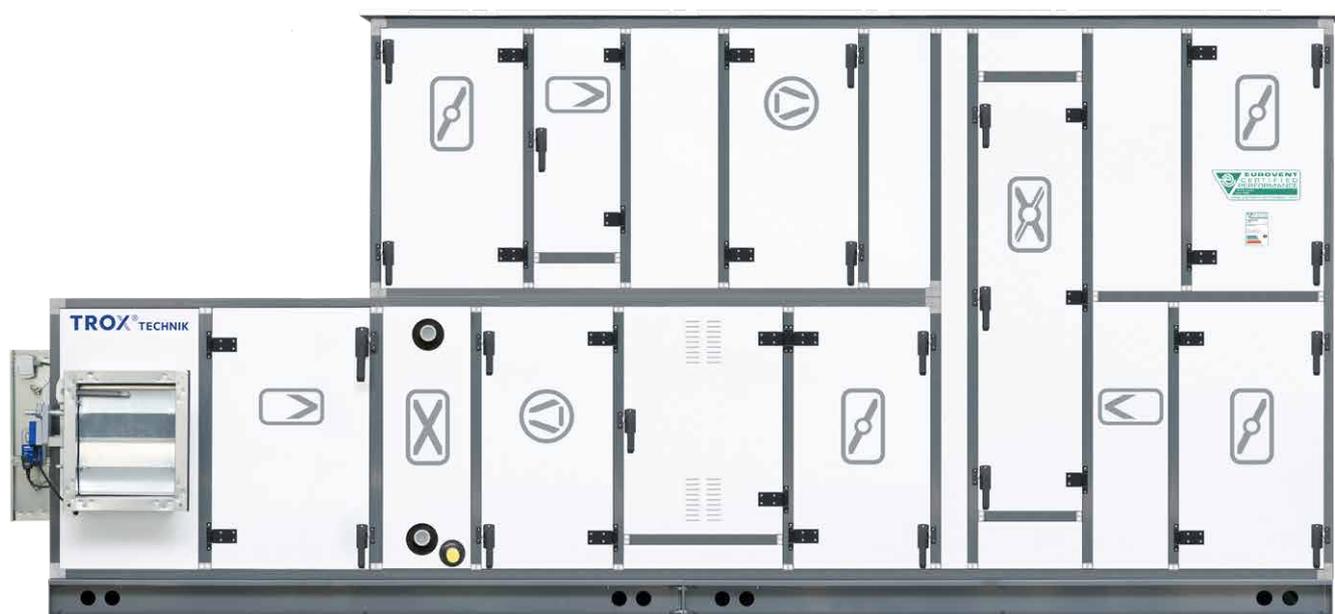




# Centrales de tratamiento de aire

Serie TKM



¡Antes de comenzar cualquier trabajo leer las instrucciones!

**TROX<sup>®</sup> TECHNIK**  
The art of handling air

**TROX España**

Polígono Industrial la Cartuja

E-50720 Zaragoza

España

Teléfono: (+34) 976 50 02 50

E-mail: [sat@troxgroup.com](mailto:sat@troxgroup.com)

[www.trox.es](http://www.trox.es)

06/2022

©2022

<b>1. Generalidades.....</b>	<b>4</b>	<b>7. Mantenimiento y servicio periódico.....</b>	<b>10</b>
1 Sobre este manual .....	4	1 Limpieza.....	10
<b>2. Inspección .....</b>	<b>4</b>	2 Filtros.....	10
1 Sujeto a derechos de autor.....	4	3 Baterías .....	11
2 Servicio de Asistencia Técnica.....	4	4 Ventiladores.....	11
3 Exención de responsabilidad.....	4	5 Motores .....	11
4 Responsabilidad por defectos .....	4	6 Transmisores .....	11
<b>3. Transporte y descarga en el camión .....</b>	<b>5</b>	7 Recuperadores rotativos .....	11
<b>4. Instalación y montaje .....</b>	<b>5</b>	8 Humectación .....	11
1 Conexión de las baterías .....	7	9 Plan de mantenimiento.....	12
2 Baterías eléctricas .....	8	<b>8. Paneles, cierres, zócalos</b>	
3 Conexión de motores .....	8	<b>y bastidores.....</b>	<b>13</b>
4 Conexión de secciones de humectación por		<b>9. Manetas.....</b>	<b>13</b>
contacto.....	8	<b>10. Control de seguridad .....</b>	<b>13</b>
5 Conexión de recuperadores rotativos .....	8	<b>11. Normas de seguridad.....</b>	<b>13</b>
6 Otros accesorios .....	8	1 Personal especializado y cualificado	
7 Montaje de conductos .....	8	para la inspección de higiene .....	13
<b>5. Comprobaciones preliminares antes de la</b>		<b>12. Garantía .....</b>	<b>13</b>
<b>puesta en marcha .....</b>	<b>9</b>	<b>13. Ampliación de garantía.....</b>	<b>13</b>
<b>6. Comprobaciones</b>		<b>14. Cuadro de fallos.....</b>	<b>14</b>
<b>en la puesta en marcha.....</b>	<b>10</b>	<b>15. Conexionado y puesta en marcha.....</b>	<b>15</b>
		<b>16. Términos clave.....</b>	<b>20</b>

## Generalidades

### Sobre este manual

En el presente manual se indican las instrucciones para la correcta instalación, puesta en marcha y mantenimiento del climatizador TKM, con objeto de conseguir un correcto funcionamiento y el mayor rendimiento y duración de todos los elementos que lo componen.

Estas instrucciones son de obligado cumplimiento por lo que deben conocerse en su totalidad antes de comenzar la instalación de los equipos. Las prestaciones de cada climatizador se limitan a las que se indican en las hojas técnicas que se adjuntan con cada equipo.

La inspección, el montaje, la conexión, la puesta en marcha y el control de los climatizadores debe realizarlo exclusivamente personal especializado con arreglo a las normas vigentes.

Esta prohibido desmontar, puentear o desactivar cualquiera de los elementos de seguridad y control que incorporan los equipos durante su funcionamiento. Si fuese necesario desmontar alguna de las protecciones de que consta el equipo, para realizar las labores de conexionado, montaje, puesta en marcha o mantenimiento, se deberán volver a instalar y comprobar su correcto funcionamiento antes de realizar una nueva puesta en marcha. Los equipos sólo pueden comenzar a funcionar cuando todos sus componentes estén técnicamente en perfecto estado.

Los deterioros producidos, en cualquiera de los elementos que componen los climatizadores, por incumplimiento de las instrucciones de instalación, puesta en marcha y mantenimiento quedan excluidos de la garantía de TROX España.

Los componentes o piezas defectuosas deben ser sustituidas por recambios originales TROX TECHNIK.

Queda excluida de la garantía cualquier modificación que se realice al aparato o a cualquiera de sus componentes sin la autorización expresa de TROX España.

Cualquier avería o desperfecto sólo debe ser reparada por personal especializado, atendiendo a las normas de seguridad vigentes.

## Inspección

En el momento de recibir la unidad, se ha de inspeccionar visualmente a fin de observar los daños que pueda haber recibido durante el transporte. En caso de que ésta tenga algún desperfecto, se deberá de hacer constar en el albarán del transportista, solicitando, si fuera necesario, una inspección por parte de agentes de la compañía de seguros o del propio transportista. Al mismo tiempo que se debe informar inmediatamente a TROX España de cualquier desperfecto detectado.

### Sujeto a derechos de autor

El presente documento, incluyendo todas sus ilustraciones está sujeto a derechos de autor, que pertenecen exclusivamente al producto. Cualquier uso sin consentimiento previo se considerará una infracción de estos derechos de autor y el violador podrá ser imputado por daños.

Esto aplica principalmente a:

- Contenido publicitario
- Derechos de autor sobre contenido
- Traducción de contenidos
- Reproducción parcial del contenido
- Registro y edición del documento en sistemas electrónicos

### Servicio de Asistencia Técnica

Para garantizar que las averías se gestionan con la mayor rapidez posible, mantenga la siguiente información preparada:

- Fecha de suministro de los componentes y sistemas TROX
- Número de pedido TROX
- Nombre del producto
- Descripción breve de la avería

Online	www.trox.es
Teléfono	+34 976 500 250

### Exención de responsabilidad

La información que contiene el presente manual ha sido recopilada con referencia a las normas y directivas aplicables, el estado de la técnica y nuestra profesionalidad y experiencia de varios años. El fabricante no se hace responsable de daños provocados por:

- El incumplimiento de las indicaciones de este manual
- Usos incorrectos
- Funcionamiento o manejo por personas sin formación
- Modificaciones no autorizadas
- Cambios técnicos
- Uso de piezas de repuesto no autorizadas

El volumen de suministro real puede diferir de la información contenida en el presente manual en el caso de construcciones hechas a medida, opciones de pedido adicionales o como consecuencia de cambios técnicos recientes.

Serán de aplicación los compromisos acordados en el pedido, los términos y condiciones generales, los términos referentes al suministro del fabricante y las regulaciones legales vigentes en el momento de la firma del contrato.

Queda reservado el derecho a realizar modificaciones técnicas.

### Responsabilidad por defectos

Para más detalles relativos a la responsabilidad por defectos, consulte el documento de condiciones de venta y garantía de TROX España, este documento se encuentra disponible en [www.trox.es](http://www.trox.es).

## Transporte y descarga en el camión

El climatizador, dependiendo de sus dimensiones, se suministra en una sola pieza o dividido en los módulos necesarios que permitan su transporte. El transporte y la manipulación de cada módulo se debe realizar siempre en la posición normal de instalación, salvo indicación expresa en el plano de conjunto.

La manipulación debe realizarse con la máxima precaución para evitar golpes y roces que puedan dar lugar al deterioro del equipo. Para la descarga del camión y movimiento de los módulos por la obra, hay que suspenderlos (figura 1), sujetando los medios de elevación en los anclajes previstos en el zócalo, o bien utilizar una carretilla elevadora que los coja por debajo del zócalo sin apoyarse en los paneles que forman el suelo. No suspender los módulos (figura 2), pues podrían sufrir daños el bastidor, las manetas de cierre, el tejadillo, etc.

El peso máximo orientativo que puede alcanzar un módulo de climatizador es de 2.500 Kg. (Para obtener información detallada sobre los pesos de cada módulo, por favor contactar con la red comercial de TROX). Es obligatorio manejar siempre los módulos individualmente, y en posición horizontal, tal como se envían de fábrica.

La unión de los módulos se realizará una vez que se encuentren colocados en su lugar definitivo. La unión de los módulos y la maquinaria necesaria para su manejo y colocación: grúas, carretillas, etc..., correrá a cargo del cliente. Los componentes que por las dimensiones del módulo no permitan enviarse montados, se suministrarán desmontados y su montaje correrá a cargo del instalador.

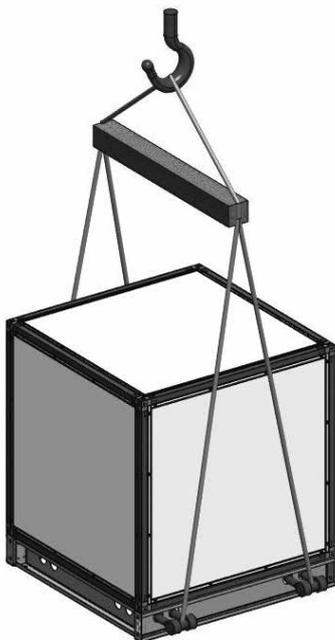


Figura 1

## Instalación y montaje

Antes de realizar la instalación de los equipos, es necesario comprobar que el equipo suministrado es conforme al pedido efectuado y se corresponde con el número de plano que aparece en la unidad.

Para el correcto montaje, puesta en marcha y mantenimiento de los climatizadores, la ubicación de los mismos debe disponer de un espacio libre, en la zona de inspección, para poder sacar los filtros y, en caso necesario, desmontar baterías, ventiladores, motores, etc., equivalente a la anchura del aparato más 200 mm.

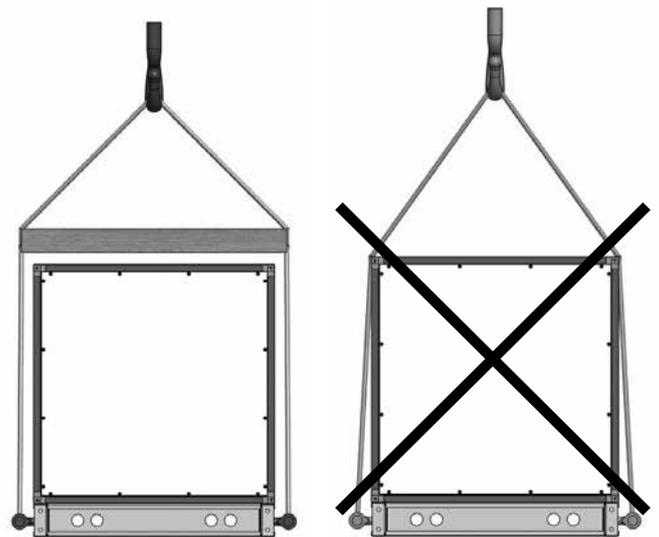


Figura 2

La instalación se deberá dotar de los medios y espacios necesarios para que puedan realizarse los trabajos de reparación y sustitución de cualquiera de los componentes de los equipos. Es imprescindible que los equipos estén instalados sobre una base horizontal, plana y resistente y comprobar la nivelación del mismo para que la bandeja de condensados desagüe perfectamente y las puertas abran y cierren con facilidad.

Es posible que debido al tránsito, los módulos sufran ligeras deformaciones que afecten a holguras y tolerancias de puertas y registros. Una vez realizado, el correcto montaje de todos los módulos es necesario revisar estos componentes, se deberá seguir el "Protocolo de repaso de puertas" disponible en [www.trox.es](http://www.trox.es). En caso de ejecución a intemperie en equipos de doble altura, el paquete de suministro incluirá embellecedores del mismo material que los paneles exteriores que deberán atornillarse al perfil más próximo al zócalo del módulo remontado.

Se deben instalar a una altura suficiente que permita la instalación de los sifones adecuados en los desagües de las bandejas. (Ver apartado conexión de baterías).

Para la correcta instalación del climatizador, pese a que las partes móviles (motor y ventilador) están montadas sobre antivibratorios, es necesario intercalar ente zócalo y bancada alfombrillas antivibratorias o disponer de amortiguadores. TROX igualmente recomienda, la instalación de alfombrillas en toda el área ocupada por el zócalo. En caso de colocar los equipos sobre apoyos elásticos puntuales, es necesario un mínimo de 4 antivibratorios por cada módulo con una distancia máxima de 2.500 mm entre los mismos, tanto en anchura como en longitud. Los zócalos se suministran con los taladros mínimos necesarios para la instalación de estos elementos. El cliente será en responsable del dimensionado de estos elementos, pudiéndose solicitar a TROX los pesos aproximados de cada módulo.

En el caso de suministro en varios módulos, se colocan éstos juntos en el orden en que deban ser ensamblados, tal como indica el plano de conjunto que se envía con cada módulo, y a continuación se procederá a unirlos, mediante los tornillos y tuercas que se suministran en cantidad suficiente en cada envío. (En caja aparte en la sección de un ventilador en cuya puerta aparece la leyenda “Contiene tornillos de unión de módulos y zócalos”). La unión debe comenzarse por los zócalos (figura 3).

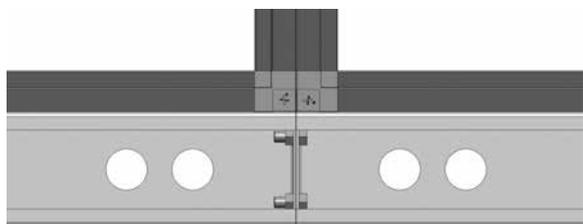


Figura 3

Una vez apretados los tornillos de unión de los zócalos, se colocarán los tornillos de unión de los bastidores (figura 4), uniendo primero los más extremos y después los intermedios.

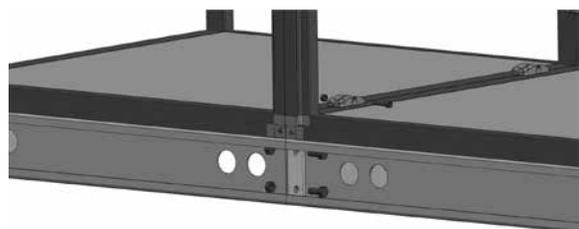


Figura 4

Para los climatizadores que presenten módulos con diferentes anchuras o alturas, p. ej. secciones de recuperadores, se deberá seguir el “Protocolo de unión de módulos” disponible en [www.trox.es](http://www.trox.es).

Para los casos en que se desee la instalación de un climatizador encima de otro, las anchuras de los mismos deben ser iguales, se colocarán de forma que ninguno sobresalga lateralmente y previa autorización expresa de TROX España. El techo de los equipos no es practicable, tal como se indica en el lateral de inspección, por lo que los trabajos de impermeabilización de las uniones de módulos deben realizarse con las máximas precauciones para evitar el deterioro de los paneles y de la impermeabilización.

Cualquier elemento que no forme parte del equipo debe disponer de su propia estructura de soportación independiente del climatizador, quedando excluida de la garantía los desperfectos ocasionados en el equipo por dichos elementos.

Los filtros se suministran desmontados y perfectamente embalados en un módulo del climatizador en cuya puerta aparecerá la siguiente leyenda “contiene filtros”, para evitar su posible deterioro en las labores descarga, instalación y montaje. Estos filtros sólo deberán colocarse en sus marcos correspondientes una vez que se hayan terminado los trabajos de puesta en marcha y se haya procedido a la completa limpieza interior del equipo y de los conductos.

Filtros y otros componentes suministrados por separado, p. ej. humectadores, periféricos externos (sondas, manómetros), todos ellos de tratamiento delicado, deberán mantenerse, hasta su montaje definitivo, en un lugar limpio, seco y protegidos de posibles golpes de acuerdo a las instrucciones indicadas por cada fabricante.

### Conexión de las baterías

Las baterías de expansión directa se suministran previa aprobación del cliente en fase de aprobación de planos. Deberá contactar con la red comercial de TROX para conocer la tipología de la unión de la batería (roscada o preparada para soldar). Antes de realizar las conexiones es necesario comprobar que el fluido caloportador es concordante con cada batería.

Las tuberías de alimentación de las baterías se soportarán independientemente de éstas, debiéndose prever la colocación de purgadores de aire así como, en caso necesario, juntas de dilatación que eviten las averías que podrían producirse en la batería por efecto de las dilataciones y contracciones de los tubos.

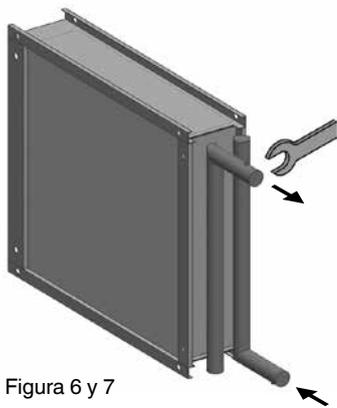


Figura 6 y 7

En el caso de unión roscada de las tuberías de alimentación, y especialmente, en baterías de un solo circuito (sin colector), se tendrá especial cuidado en sujetar convenientemente el tubo de la batería, para que al apretar la tuerca de unión no se tuerza dicho tubo (figura 6), que podría llegar a sufrir daños que quedarán exentos de garantía.

Las baterías de agua y las de expansión directa trabajan según el principio de contracorriente, para proporcionar las prestaciones indicadas en la ficha técnica, por lo que la entrada del refrigerante o calefactor se tiene que realizar en el colector situado a la salida del aire y la salida del refrigerante o calefactor en el colector situado a la entrada del aire (figura 7)

En las baterías de vapor la conexión, como norma general, debe realizarse conectando la entrada de vapor al colector situado en la parte superior (colector de mayor diámetro) y la salida del vapor a la inferior (figura 8).

En las baterías de expansión directa deben tomarse las medidas necesarias para eliminar los restos de humedad en el circuito antes de llenarlo de refrigerante. Estas labores deberán ser realizadas por personal cualificado y con acreditación correspondiente de acuerdo con el Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas.

En el proceso de llenado del circuito de refrigeración no se debe permitir la emisión del refrigerante al medio ambiente.

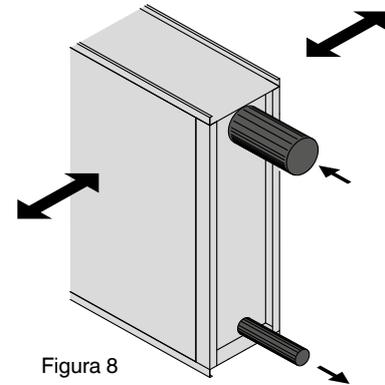


Figura 8

En los desagües de las bandejas de recogida de condensados se instalarán sifones con la altura suficiente para vencer la depresión producida por el ventilador en ese punto, de forma que no pueda entrar aire por el mismo y permita la salida de los condensados. Es necesario instalar un sifón independiente en cada desagüe. La altura del sifón A (mm) debe ser mayor que la presión negativa o positiva (mmca) máxima de la sección donde esté instalado el desagüe (figura 9) (1 mmca=10 Pa)



Figura 9

$$A > P + 10\text{mm}$$

P = Presión o depresión (mmca) en zona de desagüe

Estos desagües no pueden ser conectados directamente a la red de alcantarillado público sin un tratamiento previo.

Las tuberías que transportan los fluidos y los aislamientos necesarios, atendiendo a la normativa vigente, no forman parte de nuestro suministro.

Atención: Cuando los climatizadores se encuentren en zonas donde exista riesgo de heladas, deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar la congelación del agua en el interior de los tubos de las baterías ya que este fenómeno produciría la deformación y rotura de los mismos.

Algunas de las soluciones aplicadas con más frecuencia por los instaladores para evitar las congelaciones son:

- Añadir al agua productos anticongelantes en el porcentaje necesario para que la temperatura de congelación del fluido sea inferior a la temperatura más extrema de la zona. Este procedimiento reduce considerablemente la capacidad térmica que pueden transmitir las baterías
- Instalar una fuente de calor que eleve la temperatura del aire que circula por las baterías por encima de la temperatura de congelación del fluido

## Baterías eléctricas

Si el cliente lo precisa, puede solicitar el esquema eléctrico para realizar la conexión de las baterías eléctricas. Los clixon de protección situados en la parte superior de la misma deben conectarse en serie al circuito de mando. En ningún caso se conectarán al circuito de potencia. Al circuito de control debe conectarse también en serie, un interruptor que impida el funcionamiento de la batería cuando el ventilador esté parado, ya que pueden producirse graves daños en la unidad.

## Conexión de motores

Para conectar los motores, seguir la información facilitada por el fabricante de los mismos, debiéndose cumplir en todo momento lo derivado del "Reglamento de Baja Tensión" en vigor, para toda la instalación eléctrica y para el cuadro de control o maniobra. Los motores se suministran de acuerdo a lo establecido en la Directiva ErP, por lo que deben disponer de accionamiento de regulación variable. Se deben instalar las protecciones necesarias para asegurar la desconexión del motor si su consumo es superior al nominal, si no tiene un consumo equilibrado, etc. Si la conexión se realiza mediante un convertidor de frecuencia se deberán seguir las instrucciones facilitadas por el fabricante del mismo, tipo de cable, distancias máximas, etc. Después de realizar la conexión eléctrica es necesario realizar una comprobación técnica de seguridad de la instalación, incluyendo el funcionamiento de los interruptores de emergencia o cualquier otro dispositivo de seguridad que se instale.

## Conexión de secciones de humectación por contacto

Estas secciones requieren conexión eléctrica de la bomba y/o conexiones hidráulicas. Se deberán seguir las indicaciones que cada fabricante indique según modelo. Debe asegurarse que la calidad del agua de alimentación cumple con los requisitos microbiológicos locales, además de cumplir con los parámetros necesarios del fabricante.

## Conexión de recuperadores rotativos

Los recuperadores rotativos requieren la conexión eléctrica del motor con sus correspondientes protecciones. En caso de que el recuperador sea de velocidad variable la conexión del motor se realizará mediante un variador de velocidad. La conexión debe realizarse atendiendo a la información facilitada por el fabricante del mismo.

Es imprescindible comprobar en el proceso, el tensado de la correa y el correcto alineado de la rueda antes y después (48 horas) de su puesta en marcha definitiva.

## Otros accesorios

Para la correcta instalación y funcionamiento de los diversos elementos que pueden incorporar estas unidades como lanzas de vapor, quemadores de gas, lámparas germicidas, convertidores de frecuencia, servomotores, etc., es necesario respetar las instrucciones propias de cada componente.

Las labores de instalación, puesta en marcha, funcionamiento y mantenimiento de estos equipos, no deben perturbar el correcto funcionamiento de la unidad.

## Montaje de conductos

Los huecos de entrada y salida de aire del climatizador, para embocar el conducto pueden disponer de marcos de unión y/o compuerta de regulación. Si la unión del conducto al climatizador se realiza mediante conexión elástica, ésta deberá aislarse convenientemente para evitar que a través de ella existan puentes térmicos y acústicos.

Las compuertas y tomas de aire exterior o de expulsión, en los equipos ubicados en la intemperie, deben protegerse mediante "picos de flauta", "cuellos de cisne" o cualquier otro elemento que impida la entrada de agua u otros objetos que deterioren o perjudiquen el funcionamiento o el estado de los equipos. Dichos elementos pueden suministrarse como accesorios opcionales.

Debe tenerse en cuenta que la red de conductos no debe interferir en los accesos necesarios a las secciones del climatizador. La soportación de los conductos y de cualquier otro elemento que no forme parte del suministro del equipo debe ser independiente de la estructura del climatizador.

## Comprobaciones preliminares antes de la puesta en marcha

Antes de proceder a la puesta en marcha del equipo se han comprobado los siguientes puntos:

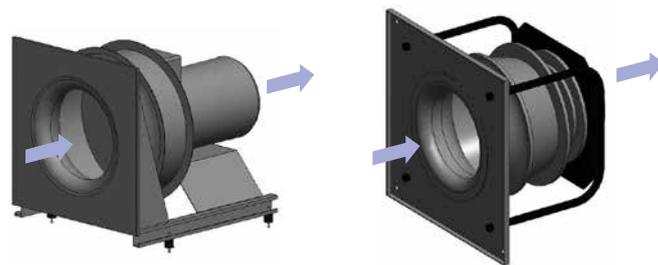
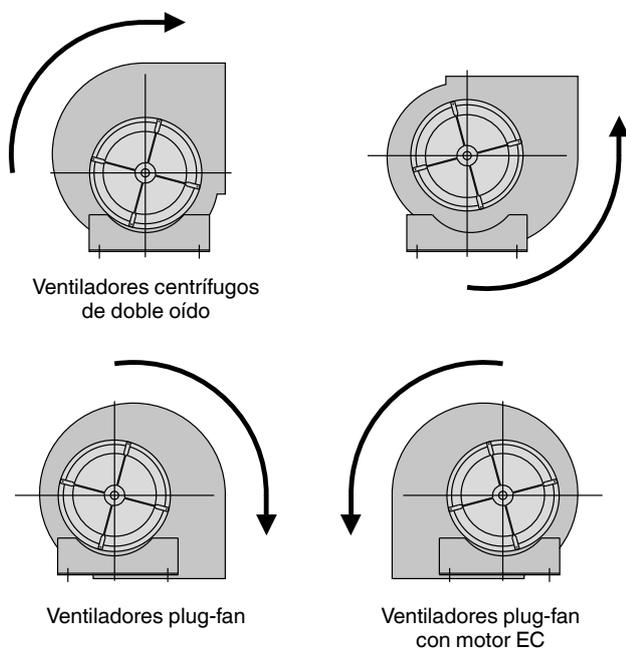
Se han quitado, caso de que existan, las fijaciones de la bancada del conjunto motor-ventilador al bastidor, para asegurar el perfecto transporte de dicho conjunto.

Los tornillos y tuercas de sujeción de ventilador y motor están suficientemente apretados.

Las poleas de motor y ventilador están alineadas y la tensión de las correas es la adecuada.

El tensado de las correas debe realizarse atendiendo a las instrucciones que proporciona el fabricante de las mismas. De manera orientativa, se puede considerar que el tensado es correcto cuando, al apretar con el dedo pulgar en el punto medio de la distancia entre ejes, la flecha producida en cada correa, es del orden de 2,5 veces el ancho de la misma. No existen roces al girar la turbina del ventilador. El sentido de giro del rodete ventilador es el correcto (figura 11) para lo que se conectará momentáneamente el motor y si es necesario se modificará su sentido de giro. Puesto que para realizar esta comprobación es necesario que la puerta de esta sección esté abierta hay que proceder con la máxima precaución.

Figura 11



La rotación del rodete del ventilador se producirá en sentido contrario a las agujas del reloj (nos ubicaremos delante del motor del ventilador recibiendo el aire frontalmente).

La rotación del rodete del ventilador se producirá en sentido contrario a las agujas del reloj (nos ubicaremos delante del motor del ventilador recibiendo el aire frontalmente).

Las compuertas de regulación abren y cierran correctamente, y su posición, si son manuales, o su sistema de regulación si son motorizadas, son tales que, al poner en marcha los ventiladores, se encuentran ya en su posición de funcionamiento normal para que no se produzcan sobrepresiones o depresiones que puedan causar daños y deformaciones en el equipo.

Los circuitos de agua, vapor o gas refrigerante de baterías no tienen fugas, así como no hay posibilidad de reflujo de agua hacia la red pública. En caso de que haya humectación, habrá que comprobar que, en caso de parada o fallo del ventilador, el humidificador se desconecta automáticamente.

En la sección de humectación por contacto, si existe, comprobar que la válvula de flotador cierra antes de que el nivel del agua llegue a la altura del rebosadero. En el proceso de fabricación de algunos paneles celulósicos se les impregna con agentes químicos que tienen un olor penetrante. Para evitar que se transmita a los locales climatizados, se recomienda realizar un lavado de los mismos, poniendo en funcionamiento continuo la bomba de riego durante 24 horas, sin que funcione el ventilador y posteriormente sustituir el agua de la bandeja antes de realizar la puesta en marcha.

Se deben llenar de agua los sifones instalados en cada desagüe y limpiar las bandejas de condensados.

Todas las conexiones eléctricas se han realizado correctamente y los bornes están bien apretados.

No hay personas ni cuerpos extraños en el interior del equipo.

Las células de filtro se encuentran todas perfectamente colocadas en su lugar y no existen elementos extraños (papeles, partes de embalaje, etc.) que obstruyan el paso de aire por las mismas.

Todas las puertas y registros se encuentran bien cerrados con todas sus manetas.

## Comprobaciones en la puesta en marcha

Al realizar la puesta en marcha del climatizador se han de comprobar los siguientes puntos:

Antes de abrir cualquier puerta del climatizador se debe comprobar que los motores están desconectados y esperar unos minutos hasta que paren los ventiladores.

Las protecciones y los elementos de seguridad están correctamente instalados y funcionan adecuadamente.

Medir la intensidad absorbida por el motor y comprobar que el valor medido es siempre inferior al que indica la placa de características.

Medir las revoluciones, caudal y presión del ventilador y comprobar que los valores medidos están dentro de los límites previstos.

Comprobar que el conjunto motor-ventilador no tiene vibraciones ni ruidos extraños.

Comprobar que las correas de la transmisión no patinan; detectable este punto por el chillido agudo característico que produce. En caso afirmativo tensar de nuevo la transmisión. Es normal en transmisiones de más de 15 kW el patinar durante el arranque.

Comprobar que las bandejas de recogida de condensados desaguan correctamente con el ventilador en marcha.

Comprobar que no existe arrastre de gotas en la batería de frío. En caso de que se produzca este fenómeno comprobar que el caudal de aire es el nominal.

Comprobar que la temperatura del flujo de aire no es superior a los 40° C (salvo que el equipo esté preparado para un funcionamiento en condiciones más exigentes) para evitar daños por sobrecalentamiento en los motores o en otros elementos del equipo.

Se deberá llevar a cabo en todos los climatizadores con motor accionado mediante variador de velocidad, la medición de temperatura a la velocidad mínima de funcionamiento y con las baterías de calor en el régimen de trabajo que les corresponda.

## Mantenimiento y servicio periódico

Transcurridas las primeras 48 horas de funcionamiento se deberán revisar, nuevamente, los puntos indicados en los dos apartados anteriores, teniendo en cuenta los datos de la ficha técnica del equipo.

Antes abrir cualquier puerta del climatizador se debe comprobar que los motores están desconectados y esperar unos minutos hasta que paren los ventiladores.

Hay que prestar especial atención al tensado de las transmisiones del grupo motor-ventilador y recuperador rotativo, ya que después de los primeros arranques se produce un alargamiento de las correas lo que puede producir un desgaste prematuro de las mismas.

Asimismo, además de estas consideraciones que son generales, se tendrán en cuenta las indicaciones de los fabricantes de los componentes incluidos en nuestro equipo.

### Limpieza

A menos que se especifique de otro modo, la unidad de tratamiento de aire y los componentes de la UTA se limpian:

- con paños sin pelusa,
- con productos de limpieza no corrosivos y exentos de silicona.

Preste atención a que la suciedad eliminada no penetre en los componentes de sistema adyacentes. Elimine la suciedad y el agua sucia con cuidado y deséchelos correctamente.

Es preciso cumplir todas las normativas especiales referentes a la limpieza para el uso en la industria farmacéutica, el sector de la alimentación o los hospitales.

### Filtros

Debido a que con filtros sucios se reduce el caudal de aire y puede pasar la suciedad a los componentes posteriores, se recomienda sustituirlos por recambios originales al alcanzar su pérdida de carga máxima recomendada.

Es recomendable la anotación de la siguiente información en cada cambio de filtro:

- Fecha
- Lectura de presión diferencial
- Siguiendo cambio de filtro programado
- Nombre del técnico que ha llevado a cabo el cambio de filtro

Los recambios deben ser originales de TROX España para garantizar la calidad, el grado de filtración y la pérdida de carga establecidos en el dimensionado de los equipos. La relación de las cantidades y las referencias de los filtros que están instalados en cada sección aparecen indicadas en la puerta de acceso a la misma.

La pérdida de carga máxima se indica en la ficha técnica de cada equipo. Como norma general, la pérdida de carga máxima recomendada en los filtros es la siguiente:

EN 779	ISO 16890	Pérdida de carga final (Pa)
G3 a G4	ISO polvo grueso	150
M5	ISO ePM10 ≥ 50%	200
M6	ISO ePM10 ≥ 60%*	200
F7	ISO ePM1 ≥ 50% ISO ePM2,5 ≥ 65%	200
F9	ISO ePM1 ≥ 80%	300

\* Posible orientación basada en valores VDI-SWKI

EN 1822	ISO 16890	Pérdida de carga final (Pa)
H10 a H11	-	300
H13 a H14	-	600

La duración de los filtros depende del tipo de filtro y del grado de suciedad o contaminación del aire que le llega, por lo que se recomienda revisar su estado según se indica en el plan de mantenimiento, llevándose el correspondiente registro del control. El uso de recambios no originales durante el periodo de garantía anulará la misma.

### Baterías

Es muy importante para evitar que el rendimiento de las baterías disminuya, mantener limpia la superficie de las aletas por lo que se deberá controlar su estado según se indica en el plan de mantenimiento, limpiándolas y peinandolas si fuese necesario. La limpieza puede realizarse soplando la zona aleteada con aire comprimido o pulverizando agua o vapor. Es necesario comprobar que la presión del agua o el vapor no produce daños en las aletas. Se deberá comprobar al mismo tiempo que no existen fugas de agua, vapor o refrigerante y verificar la limpieza de la bandeja de recogida de condensados y tubo de desagüe.

### Ventiladores

Comprobar que no se acumula suciedad en los álabes del ventilador pues de lo contrario, podría desequilibrarse y provocar vibraciones.

Comprobar, según se indica en el plan de mantenimiento, el estado de las superficies y pintar si es necesario las partes que presenten principios de oxidación. Comprobar asimismo el estado de los soportes antivibratorios y la lona flexible de la boca de impulsión, sustituyéndolos en caso necesario. Sustituir los rodamientos antes de alcanzar su esperanza nominal de vida (unas 40.000 horas, dependiendo de las condiciones ambientales). En los rodamientos con engrasador se debe sustituir la grasa al menos cada 1.500 horas de funcionamiento, siguiendo las indicaciones del fabricante.

### Motores

Los motores eléctricos deben mantenerse limpios y libres de polvo, suciedad, aceite y otras materias extrañas.

Sustituir los rodamientos antes de alcanzar su esperanza nominal de vida (unas 40.000 horas, dependiendo de las condiciones ambientales). Todos los motores con válvula de engrase llevan una placa en la que se especifican los intervalos de lubricación. Es conveniente realizar periódicamente según se indica en el plan de mantenimiento, las siguientes comprobaciones:

- Verificar que la intensidad absorbida es inferior a la nominal indicada en la placa.
- Comprobar que no se han aflojado los tornillos de fijación a la bancada.
- Comprobar la correcta alineación del eje y la polea con los respectivos eje y polea del ventilador.
- Comprobar el estado de la pintura de la carcasa por si fuera necesario repintar.

### Transmisores

El mantenimiento de las transmisiones por poleas y correas se reduce a sustituir las correas cuando presentan síntomas de desgaste. Es necesario realizar comprobaciones a intervalos regulares que dependerán de las condiciones de funcionamiento de la instalación, pero en ningún caso el intervalo de dichos controles será superior al que se indica en el plan de mantenimiento. Es muy importante que, en las transmisiones con varias correas, cuando alguna de ellas esté desgastada, se sustituyan todas. Cada vez que se cambien las correas es necesario comprobar la correcta alineación de la transmisión para evitar que se desgasten excesivamente o de forma irregular. Una mala alineación o el sobretensionado de las correas, reduce drásticamente la vida de los rodamientos, pudiendo producir, además, deformaciones en los ejes, en los soportes, etc.

### Recuperadores rotativos

Los recuperadores rotativos requieren la conexión eléctrica del motor con sus correspondientes protecciones. La conexión debe realizarse atendiendo a la información facilitada por el fabricante del mismo.

### Humectación

La sección de humectación, para mantener su rendimiento y conseguir una mayor duración de la misma, requiere un alto grado de limpieza. Para ello se recomienda vaciar y limpiar periódicamente la bandeja de agua y tratar ésta convenientemente para evitar las incrustaciones de cal.

Si el panel celular llega a obstruirse parcialmente por efecto de la cal del agua o por suciedad proveniente de los filtros excesivamente colmatados, hay que sustituirlo por uno nuevo. De lo contrario, al reducirse la sección de paso de aire, aumenta la velocidad de paso de éste, y puede producirse arrastre de gotas de agua a la siguiente sección del climatizador. Adicionalmente conviene realizar las siguientes comprobaciones:

- La válvula de flotador cierra la entrada de agua antes de que el nivel de ésta alcance el rebosadero.
- El sentido de giro de la bomba coincide con el señalado en la misma.
- La intensidad consumida por la bomba es inferior a la nominal señalada en la placa de características de la misma.

## Plan de mantenimiento

Las tareas de mantenimiento preventivo necesarios para un funcionamiento óptimo y sin averías de la unidad se detallan en el anexo correspondiente.

### Descripción de tareas

#### Periodicidad mensual

Verificación de la inexistencia de ruidos y vibraciones anómalas durante el funcionamiento.

Inspección de la limpieza de los filtros de aire. Limpieza o sustitución, cuando sea preciso.

#### Periodicidad trimestral

Verificación de inexistencia de fugas de aire.

Verificación de la inexistencia de signos de fugas de agua, vapor o refrigerante en las baterías. Corrección de fugas, si procede.

Verificación de estado y funcionamiento de las válvulas automáticas de control de caudales de agua.

Inspección de convertidores de frecuencia y dispositivos de control de velocidad de motores.

Verificación de la inexistencia de ruidos y vibraciones anómalas durante el funcionamiento normal. Comprobación de sentido de giro.

Comprobación de la superficie lateral y frontal de rotor. Verificación de limpieza y anomalías.

#### Periodicidad semestral

Verificación del estado y funcionalidad de las compuertas de regulación de caudales de aire.

Comprobación del funcionamiento del control automático avisador de filtros sucios.

Inspección del estado de las correas de transmisión de motoventiladores. Ajuste de tensión, alineación o sustitución de correas, según proceda.

Verificación del estado de juntas de sellado y paneles de cierre de aire de recuperadores rotativos y corrección, si procede.

Inspección del motor del recuperador rotativo: vibraciones, consumos y anomalías.

Verificación y contraste de termómetros y manómetros y otros instrumentos de medida.

#### Periodicidad anual

Inspección exterior del equipo, corrosiones y deterioros de pintura.

Inspección y comprobación de estanqueidad de tejadillos exteriores de protección.

Verificación del estado de la suportación del equipo.

Limpieza de las superficies interiores de todas las secciones y módulos, incluyendo bandejas de condensados. Verificación de inexistencia de corrosiones interiores.

Inspección del circuito de alumbrado interior. Sustitución de componentes defectuosos.

Verificación del estado de las aletas y nivel de ensuciamiento de baterías. Peinado de aletas y limpieza de batería por ambas caras, si procede.

Verificación del estado de las superficies exteriores de los ventiladores. Eliminación de oxidaciones en envolventes. Limpieza de las superficies exteriores y álabes.

Inspección del aislamiento eléctrico de líneas de alimentación a motores. Inspección de conexiones y líneas de puesta a tierra. Apriete de conexiones.

Inspección de cojinetes y rodamientos de motoventiladores: verificación de holguras, ajuste y engrase, si procede.

Inspección de transmisiones por poleas y correas de recuperadores rotativos: Verificación de alineación, tensión y estado de correas y sustitución, si procede.

Inspección del estado de los conductores y protecciones de los circuitos de conexión entre elementos de control, sensores, reguladores, etc. Sustitución de cables, prensaestopas y pasamuros defectuosos.

Comprobación de la actuación de bucles y lazos de control en función de las señales de mando.

Medida de tensiones e intensidades por fase de alimentación a motores y contraste con las nominales de placa.

Toma de datos de funcionamiento según ficha de control. Determinación de rendimiento de la UTA en su conjunto y de sus secciones específicas en particular y comparación con los datos de diseño.

## Paneles, cierres, zócalos y bastidores

Para evitar la oxidación de la estructura de los climatizadores así como de los cierres interiores, paneles, bancada de ventiladores, etc., es necesario que, dependiendo de las condiciones ambientales donde se encuentra instalado el equipo, se realicen revisiones periódicas, una vez al año como mínimo, y se limpien y pinten con pinturas protectoras todas las superficies metálicas que comiencen a dar síntomas de corrosión.

En climatizadores que incluyan secciones de humectación, es necesario realizar estas revisiones como mínimo cada dos meses.

La limpieza de las secciones de acceso debe realizarse cada seis meses para evitar la acumulación de partículas del ambiente en que se encuentran los equipos.

## Manetas

Ejecución estándar según marcado CE, como norma general incorpora cerradura con llave. Si la instalación requiere de un segundo elemento de protección, p. ej. puerta perforada de seguridad, se deberá indicar en la fase de oferta y deberá ser aprobada en la oferta del cliente.

## Control de seguridad

En caso de que su equipo incorpore cuadro eléctrico y/o de control, para su puesta en marcha se deberán seguir la "Guía rápida de control" disponible en [www.trox.es](http://www.trox.es)

## Normas de seguridad

Cualquier manipulación sobre el climatizador, siempre que afecte a elementos móviles o sometidos a tensión eléctrica, deberá efectuarse previo paro y desconexión, y sólo por personal especializado. Si fuese necesario realizar ajustes o comprobaciones estando algún elemento en marcha, deberá realizarse por personal especializado y conocedor de las recomendaciones de seguridad que tengan que observarse en cada caso.

### Personal especializado y cualificado para la inspección de higiene

El personal especializado y cualificado para la inspección de higiene está formado por individuos con formación y conocimientos especializados, así como experiencia, que conocen las normas y directrices pertinentes para poder trabajar con unidades de tratamiento de aire. Además, el personal especializado y cualificado para la inspección de higiene dispone también de cualificación adicional en higiene del aire y calidad de salas.

El personal especializado y cualificado para la inspección de higiene dispone de formación específica en el entorno de trabajo en el que está empleado/a y está familiarizado/a con las normas y directrices pertinentes.

## Garantía

Como periodo general se considerará que el plazo de garantía de los productos fabricados por TROX es de dieciocho meses desde su suministro o comunicación de disponibilidad para envío, o doce meses desde su puesta en marcha, lo que antes ocurra.

La garantía se limita a la reparación o sustitución sin cargo. Declinamos toda responsabilidad por los eventuales perjuicios, gastos de mano de obra, etc. que pueda aducir el cliente, motivados por dicho material defectuoso:

- las acciones a realizar y plazos de resolución serán fijados por TROX,
- quedan excluidos los gastos de transporte ocasionados en la gestión de garantía,
- se repararán o restituirán de acuerdo a las consideraciones de TROX,
- no se considerarán garantía y serán a cargo del cliente, los costes de transporte de devolución de productos y costes de visitas técnicas, para diagnóstico,
- no se aceptarán indemnizaciones por daños y perjuicios.

Nuestra garantía excluye el desgaste natural de las piezas de nuestro suministro, así como aquellas averías causadas en el material por el cliente, por uso incorrecto, falsas maniobras, esfuerzos excesivos impuestos al material, empleo de medios o elementos inadecuados, etc.

## Ampliación de garantía

La ampliación de garantía tiene un coste adicional, y se podrá solicitar antes de la finalización del periodo de garantía gratuito de un año, a partir de la fecha de recepción del material.

Superado dicho periodo, la concesión de la ampliación de garantía estará sujeta a una inspección favorable previa de los equipos por los técnicos de TROX España.

Dicha inspección tendrá un coste adicional con independencia de si se contrata o no la ampliación de garantía.

Para poder atenderle de una manera eficaz, cuando se dirija a nuestro Departamento Comercial o al Servicio Técnico, deben facilitarnos el número de fabricación del equipo (Nº de plano) y los datos tomados en las últimas mediciones realizadas.

## Cuadro de fallos

Anomalía detectada	Posible causa	Actuación
El motor no arranca	No le llega tensión	Comprobar la instalación eléctrica tanto de potencia como de control
Consumo del motor mayor que el nominal	El caudal es superior al nominal	Ajustar el caudal reduciendo la velocidad de giro del ventilador mediante cambio de poleas o variador de velocidad
Ruido en el arranque de los motores	Las correas patinan	Comprobar el tensado de la transmisión. Si el motor es de 15 Kw o superior es normal
	No se ha quitado la fijación del conjunto motor-ventilador	Quitar la fijación del conjunto motor-ventilador
Caudal de aire inferior al nominal	El ventilador gira en sentido contrario	Cambiar el sentido de giro del motor
	La compuerta de toma de aire está cerrada	Abrir la compuerta de toma de aire
	La instalación tiene más pérdida de carga de la nominal	Comprobar el estado de los filtros y la pérdida de carga de los conductos
	La velocidad de giro del ventilador es inferior a la nominal	Comprobar la velocidad de giro del ventilador, si es inferior a la nominal, aumentarla cambiando las poleas o mediante un variador de velocidad. Comprobar que el consumo del motor se encuentre siempre por debajo del nominal
Las prestaciones de las baterías son inferiores a las nominales	La entrada del fluido caloportador se ha conexionado en el colector de salida	Comprobar las conexiones de las tuberías y modificarlas si no son las correctas
	Existe aire en los tubos de la batería	Purgar la batería
Hay arrastre de gotas en la batería de frío	El caudal de aire es superior al nominal	Ajustar el caudal reduciendo la velocidad de giro del ventilador mediante cambio de poleas o variador de velocidad
La bandeja de recogida de condensados no desagua	La depresión del ventilador no permite que evacuar el agua de la bandeja	Poner un sifón de las dimensiones adecuadas
Hay arrastre de gotas en la sección de humectación	El caudal de aire es superior al nominal	Ajustar el caudal reduciendo la velocidad de giro del ventilador mediante cambio de poleas o variador de velocidad
	El caudal de agua que impulsa la bomba a los paneles es excesivo	Reducir el caudal de agua actuando sobre la llave de paso

### Exención de responsabilidad

La venta de materiales y servicios se encuentra sujeta a los términos y condiciones generales de venta estándar de TROX España.

La garantía es exclusivamente aplicable a contratos explícitos entre los clientes y la compañía. Los detalles facilitados en este catálogo corresponden únicamente a informaciones generales. Con ellos no se pretende garantizar ninguna propiedad particular de producto o su adecuabilidad para un uso concreto. Se facilita exclusivamente como información general. Estos productos y sistemas intentan mostrar las posibles alternativas de producto. Dichas ilustraciones a su vez muestran productos y sistemas solicitados bajo demanda por

clientes que requieren ejecuciones específicas y son exclusivamente realizados de ese modo como solución al problema planteado por el cliente. Algunos de los productos y sistemas mostrados en este catálogo disponen de accesorios especiales suministrables bajo un cargo adicional.

Los detalles relacionados con el ámbito de suministro, apariencia, funcionamiento, así como alturas y dimensiones son válidos en el momento de edición de este folleto pero pueden estar sujetos a variación en cualquier momento. Todas las ediciones previas de este folleto quedan sustituidas.

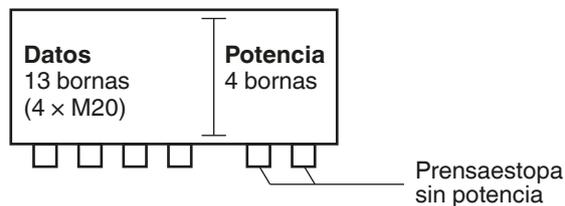
## Conexión y puesta en marcha

### Esquemas eléctricos - Ventiladores EC

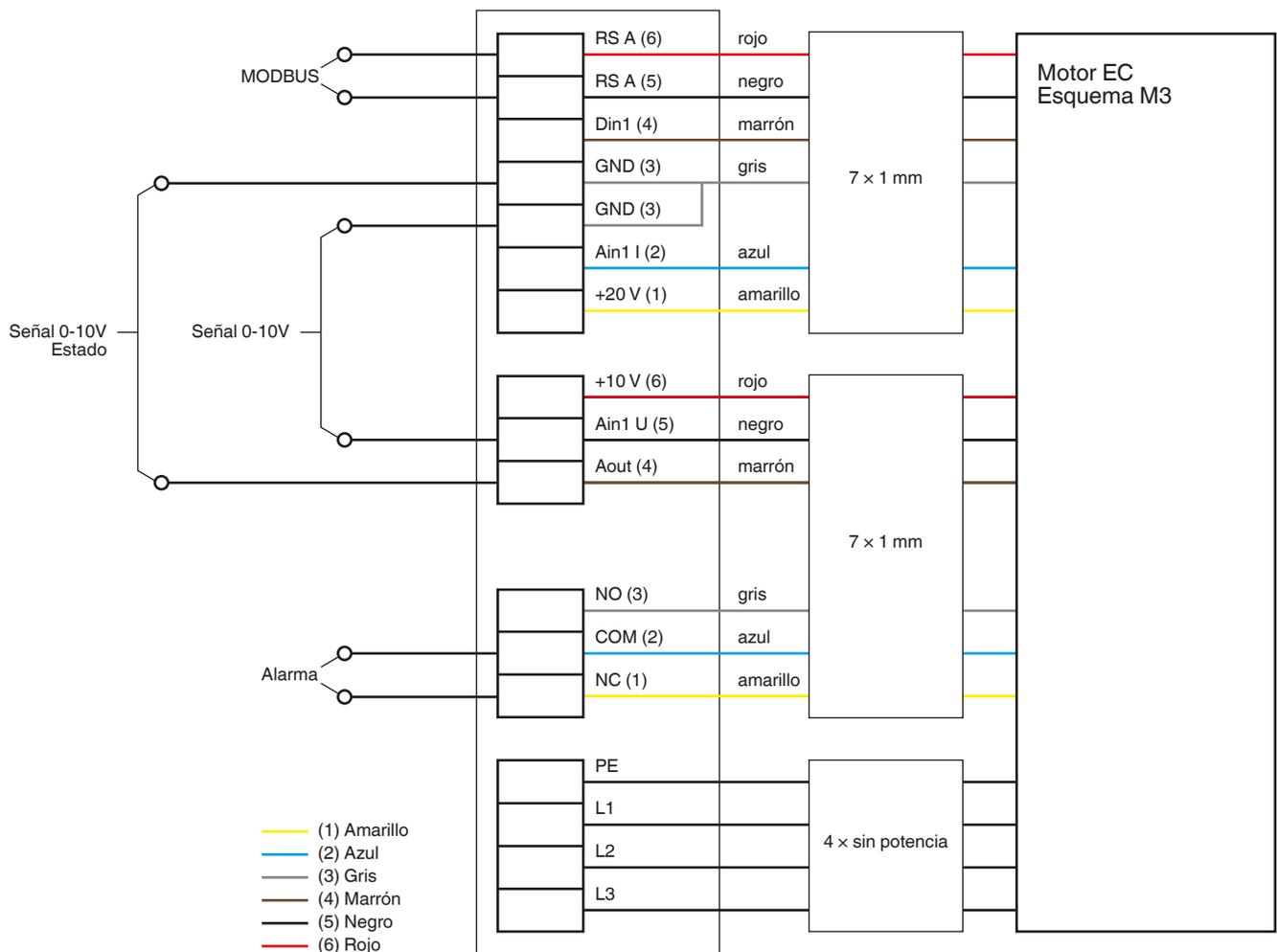
Unos de los componentes vitales para el correcto funcionamiento de las unidades de tratamiento de aire de TROX son los ventiladores, por lo que debe garantizarse su correcta conexión de conformidad con los esquemas presentados a continuación (consultar el esquema del ventilador del equipo adquirido entre los esquemas presentados).

#### Esquema tipo EBM

Caja 150 x 150 x 95 mm  
(Datos + potencia)

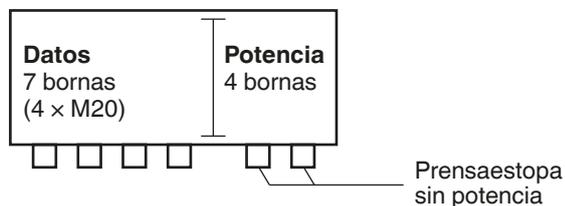


Caja 150 x 150 x 95 mm  
(Datos + potencia)

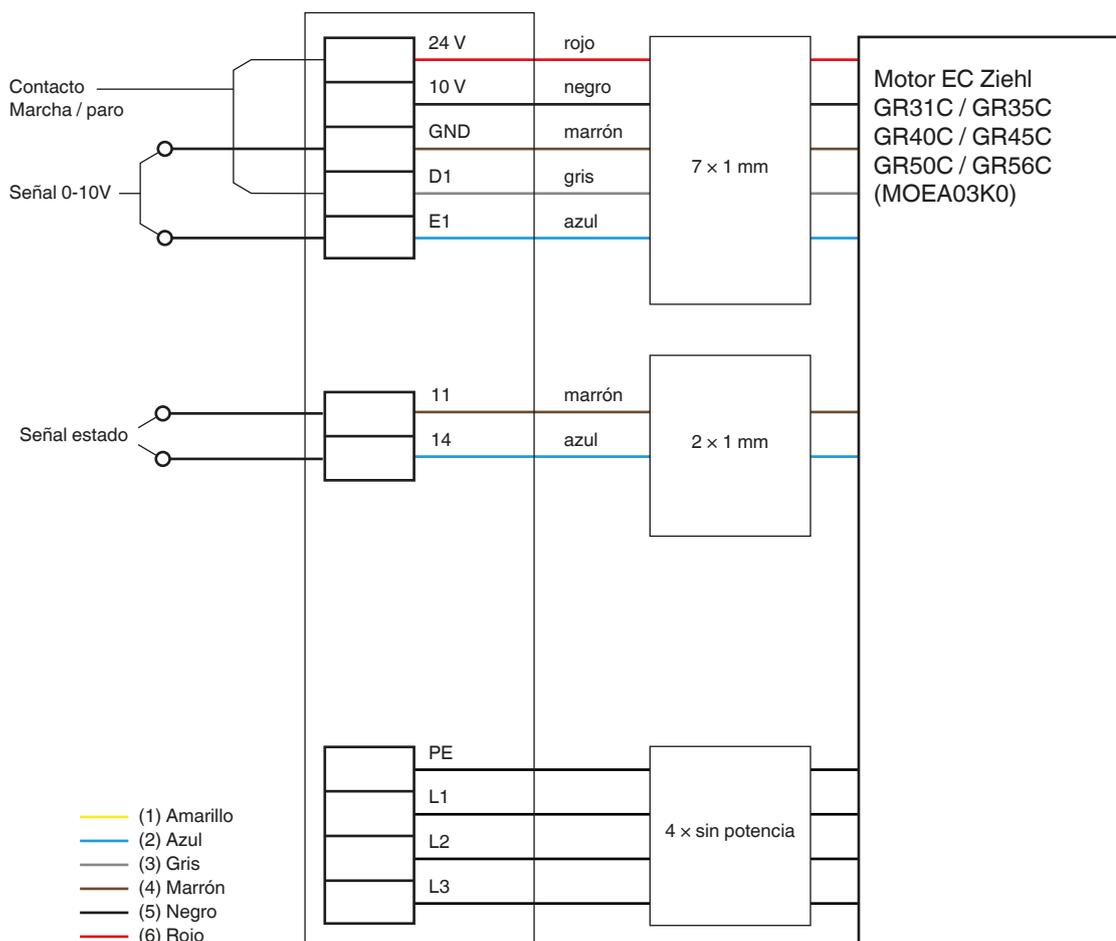


## Esquema tipo Ziehl

Caja 150 x 150 x 95 mm  
(Datos + potencia)

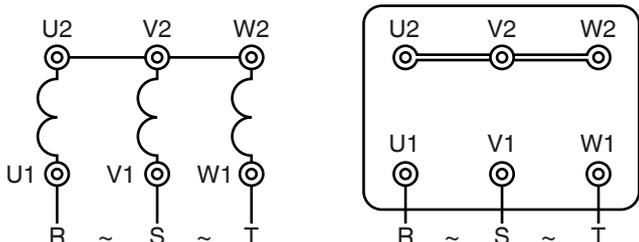


Caja 150 x 150 x 95 mm  
(Datos + potencia)

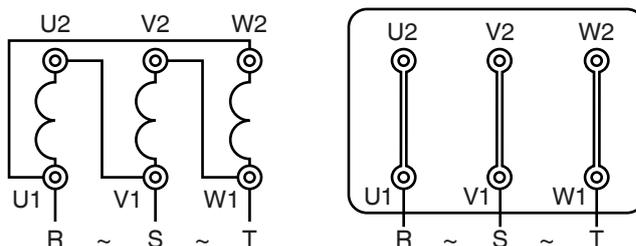


## Esquemas eléctricos - Ventiladores AC

Motores trifásicos 400V (conexión en estrella).



Motores trifásicos 230V (conexión en triángulo).



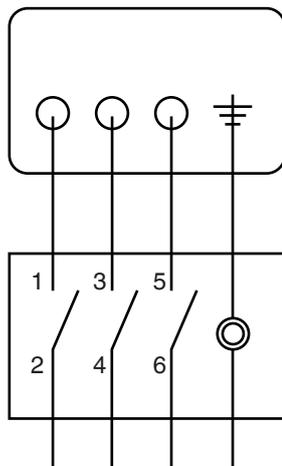
Nota: Para ventiladores AC de dos o más ventiladores consultar el manual del fabricante.

### Accesorios - Interruptor de corte

La instalación de un interruptor de corte es de una gran importancia para proteger a la persona que realiza la intervención de verificación/ mantenimiento en equipos de ventilación, siendo obligatoria para el cumplimiento de la directiva de máquinas 2006/42/CE.

Así las unidades de tratamiento de aire de TROX pueden ser entregadas con interruptores de corte montados. En las imágenes presentadas abajo se ilustra el esquema de conexión del interruptor de corte para ventiladores monofásicos y trifásicos.

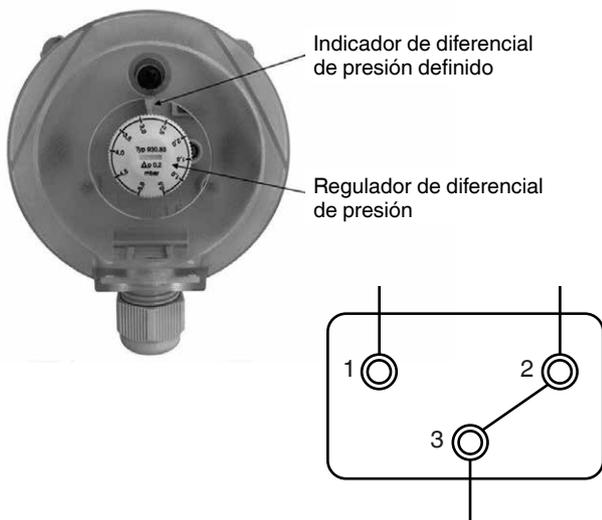
#### Interruptor de corte Trifásico



### Accesorios - Presostato

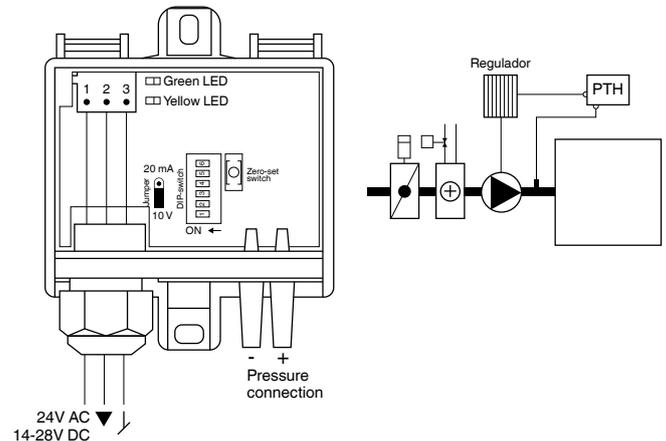
El presostato diferencial de aire permite monitorizar el diferencial de presión entre dos puntos distintos. Se aplica en el equipo para recoger información sobre el estado de colmatación de los filtros y también del estado de funcionamiento de los ventiladores del equipo.

El ajuste del diferencial de presión pretendido se realiza directamente en el presostato como se muestra en la imagen con sus conexiones eléctricas expresadas.



### Accesorios - Sonda de presión

La sonda de presión diferencial se usa para monitorizar y controlar el diferencial de presión entre dos puntos. Aplicado a ventiladores, podemos traducir este diferencial de presión al caudal impulsado por el mismo en cada momento.

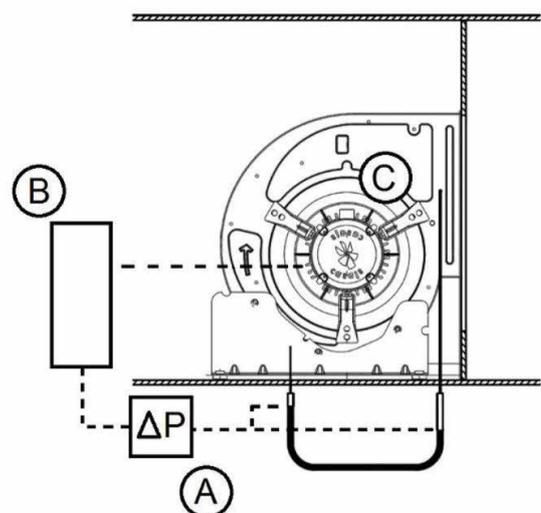


### Accesorios - Caudal constante (Motores AC)

El accesorio de caudal constante permite mantener constante el caudal, con independencia de la variación de la pérdida de carga del sistema.

El control del caudal se realiza utilizando una relación entre el caudal de aire movido y el diferencial de presión conforme indicado en las imágenes de abajo para ventiladores trifásicos.

Motores trifásicos 400/690V (conexión en triángulo).

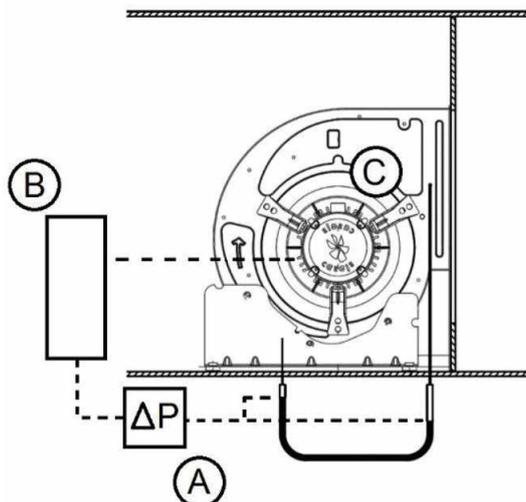


- A - Sensor de presión diferencial
- B - Variador de frecuencia
- C - Ventilador

## Accesorios - Caudal constante (Motores EC)

El accesorio de caudal constante permite mantener constante el caudal, con independencia de la variación de la pérdida de carga del sistema.

El ajuste del punto de funcionamiento del equipo se hace directamente en el controlador del caudal.



- A - Sensor de presión diferencial
- B - Controlador de caudal
- C - Ventilador

Control de caudal mediante regulador:

A partir de la pantalla inicial, seleccionar el menú «setting» con las teclas ▲ o ▼. ▲ o ▼

Pulsar la tecla P para entrar en el menú seccionado.

Con las teclas ▲ o ▼ seleccionar punto de ajuste que se pretende modificar (existe la posibilidad de definir 2 puntos de ajuste. por defecto se utiliza solamente el punto de ajuste 1)

Pulsar la tecla P para entrar en el punto de ajuste seleccionado.

Con las teclas ▲ o ▼ seleccionar el valor del punto de ajuste pretendido.

Pulsar la tecla P para memorizar el valor seleccionado.

Pulsar al mismo tiempo las teclas ▲ o ▼ para volver al menú anterior, o las veces necesarias para salir.



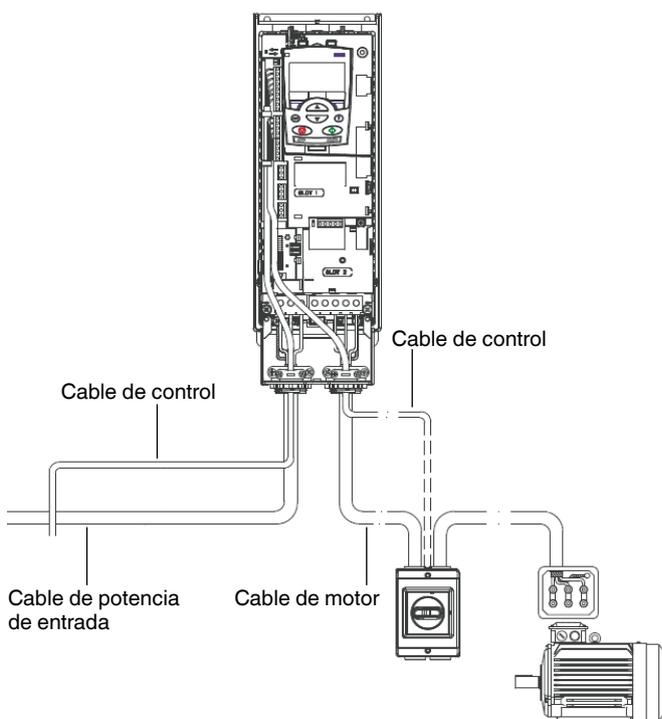
## Accesorios - Variador de frecuencia

Manejo del convertidor:

**AUTO/HAND:** La primera vez que se pone en marcha el convertidor, Este se encuentra en el modo Auto (control remoto) y controlado por el bloque de terminales de control X1. Para cambiar al modo HAND (control local) y controlar el convertidor con el panel de control (panel de operador), presiones la tecla HAND o la tecla de paro .

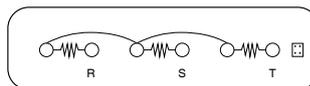
- El accionamiento de la tecla HAND cambia el convertidor al control local, pero mantiene en funcionamiento el convertidor.
- El accionamiento de la tecla OFF cambia el convertidor al modo manual y lo para.

Para volver al modo AUTO, pulse la tecla .

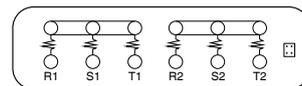


## Accesorios - Conexión de baterías eléctricas

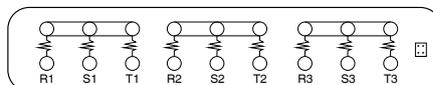
1 etapa



2 etapas



3 etapas



4 etapas

