MANUAL DE INSTALACIÓN Y USO

SISTEMAS COMPACTOS INVERTER

VSC

Compresor de velocidad variable (inverter).
Frío y calor por ciclo reversible · 230 V 50–60 Hz.

VSC 08 · VSC 13 · VSC 16 · VSC 24

VERSIÓN 2.1 · OCTUBRE 2026 · ES



Descargue este manual (PDF)
mbc-marine.com/downloads

Acerca de este manual

Gracias por elegir MBC Marine

Este manual trata la instalación, puesta en marcha, funcionamiento, mantenimiento y diagnóstico de averías de los equipos compactos de aire acondicionado marino MBC Marine **VSC** con compresor inverter (de velocidad variable) (230 V, monofásicos). Consérvelo a bordo, cerca del equipo, durante toda la vida útil del sistema.

QUÉ DEBE LEER CADA LECTOR

Lector	Partes que debe leer
Propietario / usuario **PROPIETARIO**	Parte 1 Seguridad · Parte 9 Funcionamiento · Parte 10 Mantenimiento · 11.2 Primeras comprobaciones
Instalador **INSTALADOR**	Todas las partes, en especial las partes 3–8. Entregue este manual al propietario tras la puesta en marcha.
Técnico de servicio **TÉCNICO**	Partes 7, 9.5, 10.2 y 11. Los trabajos en el circuito frigorífico requieren certificación (1.6).

Los títulos de las secciones llevan las mismas etiquetas de color, para que cada lector encuentre de un vistazo las partes que le conciernen.

SEÑALES DE SEGURIDAD UTILIZADAS EN ESTE MANUAL

ADVERTENCIA
Situación peligrosa que, si no se evita, **podría causar la muerte o lesiones graves**.

PRECAUCIÓN
Situación peligrosa que, si no se evita, **podría causar lesiones leves o moderadas**.

AVISO
Información sobre **daños en el equipo o en la embarcación**, o pérdida de rendimiento o de garantía. Sin riesgo de lesiones personales.

NOTA
Información útil y consejos para una instalación y un funcionamiento correctos.

Índice

Parte 1. Seguridad 5
1.1 Uso previsto 5
1.2 Personal cualificado 5
1.3 Seguridad eléctrica 5
1.4 Incendio, combustible y gases de escape 6
1.5 Limitación de responsabilidad 6
1.6 Refrigerante R32 (ligeramente inflamable) 6

Parte 2. Descripción del producto 7
2.1 Modelos incluidos 7
2.2 Contenido del embalaje 7
2.3 Componentes principales 8
2.4 Funcionamiento del sistema 9
2.5 Tecnología inverter 9
2.6 Límites de funcionamiento 10

Parte 3. Planificación de la instalación 11
3.1 Antes de empezar 11
3.2 Elección del emplazamiento 11
3.3 Instalación típica 12

Parte 4. Montaje del equipo 13
4.1 Montaje 13
4.2 Desagüe de condensados 13
4.3 Pantalla (panel de control) 14
4.4 Sonda de temperatura ambiente 14

Parte 5. Sistema de aire 15
5.1 Aire de retorno 15
5.2 Orientación del ventilador 15
5.3 Aire de impulsión y conductos 16
5.4 Dimensionado del sistema de aire por modelo 17

Parte 6. Sistema de agua de mar 18
6.1 Orden de los componentes 18
6.2 Toma de agua de mar 18
6.3 Bomba y filtro 18
6.4 Mangueras 19
6.5 Salida de agua de mar 19
6.6 Protección galvánica y equipotencialidad 20
6.7 Instalación de agua de mar correcta e incorrecta 21
6.8 Lista de comprobación del sistema de agua de mar 22
6.9 Comprobación del caudal de agua de mar 22

Parte 7. Instalación eléctrica 23
7.1 Requisitos eléctricos 23
7.2 Regleta de bornes 23
7.3 Esquema eléctrico 24
7.4 Pantalla, sondas y conectores 25
7.5 Ajuste de los interruptores DIP 26
7.6 Lista de comprobación eléctrica 27
7.7 Dimensionado de cables 27

ÍNDICE

Parte 8. Puesta en marcha (primer arranque) 28
8.1 Antes de conectar 28
8.2 Primer arranque 28
8.3 Entrega al propietario 28
8.4 Acta de puesta en marcha y entrega 29

Parte 9. Funcionamiento 30
9.1 Panel de control 30
9.2 Uso diario 31
9.3 Consejos de confort y eficiencia 31
9.4 Pantallas de estado 32
9.5 Ajustes del técnico (protegidos por PIN) 34
9.6 Límites de velocidad y resumen de parámetros 36

Parte 10. Mantenimiento e invernaje 37
10.1 Mantenimiento por el propietario 37
10.2 Revisión anual por un técnico 37
10.3 Invernaje y protección contra heladas 38
10.4 Nueva puesta en servicio 38
10.5 Registro de mantenimiento 39

Parte 11. Diagnóstico de averías 40
11.1 Cómo se indican las averías 40
11.2 Primeras comprobaciones para propietarios 40
11.3 Resumen de códigos de error 41
11.4 Detalle de los códigos de error 42
11.5 ERROR 6: códigos de parpadeo del LED del inverter 47
11.6 Averías sin código de error 50
11.7 Valores de referencia para técnicos 51

Parte 12. Datos técnicos 52
12.1 Planos de dimensiones 53

Parte 13. Garantía 54
13.1 Garantía limitada 54
13.2 Periodo de garantía 54
13.3 Registro del producto 54
13.4 Exclusiones 55
13.5 Disposiciones finales 55

Parte 14. Exención de responsabilidad 56

PARTE 1

Seguridad

Lea esta parte completa antes de instalar, utilizar o reparar el equipo. No respetar estas instrucciones puede provocar la muerte, lesiones graves, incendios o daños en la embarcación.

1.1 Uso previsto PROPIETARIO INSTALADOR

El equipo está diseñado exclusivamente para refrigerar, calefactar y ventilar el interior de embarcaciones, utilizando el agua de mar como fuente y sumidero de calor. Cualquier otro uso se considera inadecuado. Utilice el equipo solo dentro de los límites de funcionamiento indicados en 2.6 y conforme a este manual.

1.2 Personal cualificado INSTALADOR

La instalación, la conexión eléctrica y la puesta en marcha solo deben ser realizadas por personal cualificado, familiarizado con las prácticas de electricidad y fontanería náuticas y con la normativa aplicable. Los trabajos en el circuito frigorífico están reservados a técnicos certificados para refrigerantes inflamables (A2L). Una instalación profesional conforme a este manual es condición de la garantía.

1.3 Seguridad eléctrica PROPIETARIO INSTALADOR

ADVERTENCIA – DESCARGA ELÉCTRICA

Algunas partes del equipo están a 230 V CA. Antes de abrir la caja eléctrica o el equipo, desconecte la alimentación en el cuadro eléctrico principal o en la toma de puerto y asegúrela contra una reconexión. El contacto con piezas bajo tensión puede ser mortal. Los condensadores del inverter permanecen cargados durante unos minutos tras la desconexión.

- Conecte el equipo a tierra correctamente; utilice el conductor amarillo-verde solo como tierra de protección.
- Proteja el equipo con su propio interruptor automático y un interruptor diferencial (RCD) de 30 mA.
- No haga funcionar el equipo sin la tapa de la caja eléctrica.

1.4 Incendio, combustible y gases de escape

PROPIETARIO INSTALADOR

ADVERTENCIA

No instale el equipo en la sala de máquinas, en la sentina ni en ningún compartimento que contenga motores de gasolina, depósitos de combustible, botellas de GLP/GNC, reguladores, válvulas, tuberías o racores de combustible. El equipo no debe poder aspirar monóxido de carbono, gases de escape u otros vapores tóxicos hacia la cabina.

Durante la instalación y el mantenimiento, use gafas de seguridad y guantes de trabajo, y tenga un extintor cerca de la zona de trabajo.

1.5 Limitación de responsabilidad

PROPIETARIO INSTALADOR

MBC Marine no asume ninguna responsabilidad por daños derivados de:

- instalación o conexión incorrectas;
- impactos mecánicos o sobretensiones;
- modificaciones del producto sin autorización escrita de MBC Marine;
- un uso distinto del previsto o fuera de los límites de funcionamiento especificados.

1.6 Refrigerante R32 (ligeramente inflamable)

PROPIETARIO TÉCNICO

ADVERTENCIA – REFRIGERANTE INFLAMABLE

- El equipo contiene refrigerante R32 (clase de seguridad A2L, ligeramente inflamable).
- No perfore, corte, taladre ni queme ninguna parte del circuito frigorífico.
- Mantenga las fuentes de ignición (llamas abiertas, aparatos de gas en funcionamiento, calefactores eléctricos, chispas) alejadas del equipo.
- Si detecta una fuga de refrigerante (residuos de aceite, silbido, ERROR 5): apague el equipo, ventile la cabina, evite fuentes de ignición y llame a un técnico cualificado.
- Solo los técnicos certificados pueden abrir el circuito frigorífico. La soldadura fuerte solo se permite después de recuperar el refrigerante y purgar el circuito con nitrógeno.

PARTE 2

Descripción del producto

2.1 Modelos incluidos PROPIETARIO INSTALADOR

Los equipos VSC son aires acondicionados compactos de ciclo reversible: compresor, condensador, evaporador y ventilador están montados sobre una misma bandeja base, con una caja eléctrica independiente. El compresor, accionado por inverter, adapta su velocidad a la demanda real.

Modelo	Frío	Calor	Conducto
VSC 08	8 000 Btu/h	8 700 Btu/h	125 mm
VSC 13	13 000 Btu/h	13 800 Btu/h	125 mm
VSC 16	16 000 Btu/h	17 600 Btu/h	150 mm
VSC 24	24 000 Btu/h	26 400 Btu/h	200 mm

Datos técnicos completos: parte 12.

2.2 Contenido del embalaje INSTALADOR

Antes de empezar, compruebe que la caja de transporte y el equipo no presentan daños. No instale un producto dañado. El embalaje contiene:

Cant.	Artículo	Función
1	Equipo de aire acondicionado con caja eléctrica	–
1	Pantalla CD-3 (panel de control)	Control por el usuario
1	Cable de datos LAN, 5 m	Pantalla ↔ placa de control
1	Sonda de temperatura ambiente, cable de 5 m	Se conecta al conector AI1 (blanco)
4	Escuadras de fijación en L	Fijación del equipo

Si falta algún artículo o está dañado, no inicie la instalación; póngase en contacto con su distribuidor o con MBC Marine.



Equipo VSC con caja eléctrica



Equipo, pantalla y escuadras de fijación

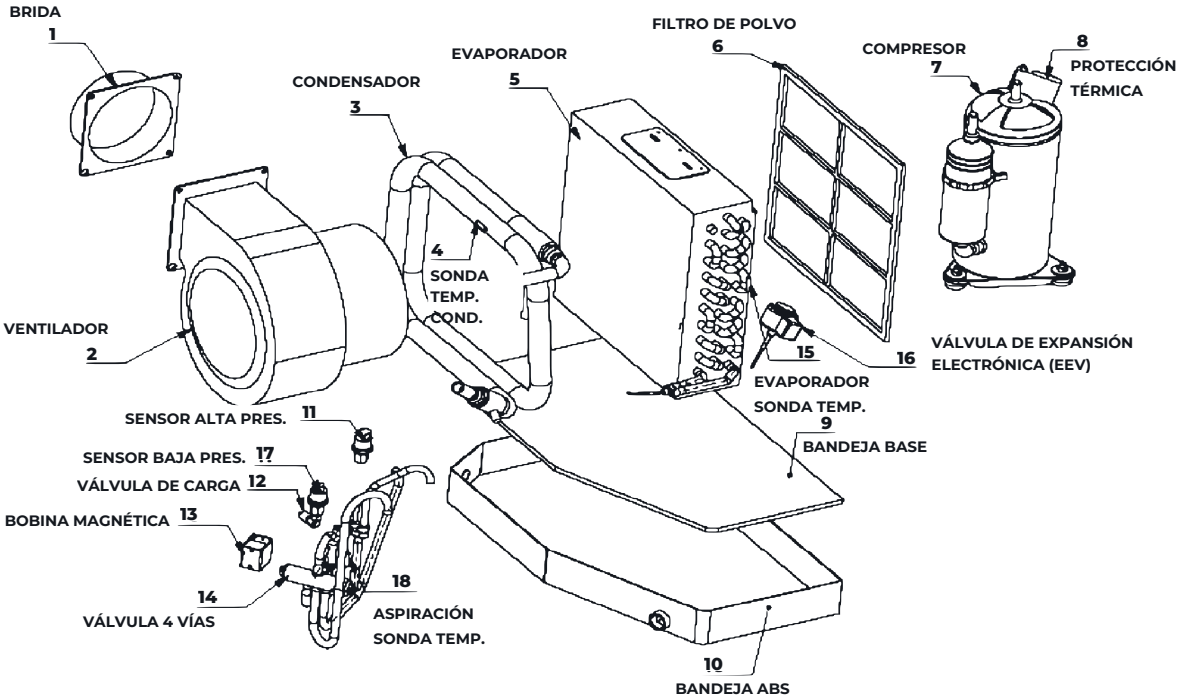


Lado del ventilador con brida



Caja de transporte

2.3 Componentes principales INSTALADOR TÉCNICO



Equipo VSC – vista despiezada. 1 Brida · 2 Ventilador · 3 Condensador · 4 Sonda de temperatura del condensador · 5 Evaporador · 6 Filtro de polvo (aire) · 7 Compresor · 8 Protector térmico del compresor · 9 Bandeja base · 10 Bandeja de ABS · 11 Sensor de alta presión · 12 Válvula de servicio (carga) · 13 Bobina magnética (de la válvula) · 14 Válvula de 4 vías (inversora) · 15 Sonda de temperatura del evaporador · 16 Válvula de expansión electrónica (EEV) · 17 Sensor de baja presión · 18 Sonda de temperatura de aspiración

2.4 Funcionamiento del sistema PROPIETARIO INSTALADOR

El equipo depende del equilibrio de tres circuitos. Un fallo en cualquiera de ellos reduce el rendimiento o provoca una parada de protección:

1. **Circuito de agua de mar** – evacua el calor del condensador (frío) o se lo aporta (calor). Sin un caudal de agua adecuado, el compresor se sobrecalienta.
2. **Circuito de aire** – hace circular el aire de la cabina a través del evaporador. Un caudal de aire insuficiente puede congelar el evaporador (frío) o sobrecalentarlo (calor).
3. **Sistema eléctrico** – alimentación, inverter, control, comunicación y circuitos de seguridad. Los fallos pueden dañar la electrónica o impedir el arranque del equipo.

En modo COOL, el equipo transfiere el calor de la cabina al agua de mar. En modo HEAT, la válvula inversora invierte el ciclo y el equipo extrae calor del agua de mar y lo cede a la cabina (calefacción por ciclo reversible).

2.5 Tecnología inverter PROPIETARIO INSTALADOR

El inverter ajusta continuamente la velocidad del compresor (ajuste de fábrica 25–60 Hz) a la demanda de frío o calor, en lugar de encender y apagar el compresor. Ventajas:

- **Temperatura estable en la cabina** – la potencia sube o baja de forma gradual, sin oscilaciones bruscas.
- **Menor consumo de energía** – el equipo consume solo la potencia que exige la demanda.
- **Funcionamiento más silencioso y mayor vida útil** – sin arranques a plena potencia, menor esfuerzo mecánico.
- **Mejor adaptación a la temperatura del agua de mar** – cuando el agua se calienta o se enfría, la velocidad del compresor se ajusta automáticamente.

Los límites de velocidad del compresor pueden ser ajustados por un técnico (9.6).

2.6 Límites de funcionamiento PROPIETARIO INSTALADOR

Los límites se refieren a la temperatura del agua de mar en la entrada de agua del equipo, con una instalación correcta, caudal de agua continuo, libre circulación de aire y filtro limpio.

Modo	Temperatura del agua de mar en la entrada
COOL	inferior a 32 °C
HEAT	7 °C – 18 °C

- **Frío:** no utilice el equipo con temperaturas del agua de mar de 32 °C o superiores. Una temperatura del agua elevada o un caudal bajo reducen el rendimiento incluso por debajo de este límite y pueden provocar una parada de protección.
- **Calor:** utilice el modo HEAT solo con temperaturas del agua de mar entre 7 °C y 18 °C. Por debajo de 7 °C el agua no contiene suficiente calor; por encima de 18 °C rara vez es necesaria la calefacción.

AVISO
El funcionamiento fuera de estos límites puede reducir el rendimiento, provocar paradas de protección (p. ej. ERROR 8, 9, 10) y queda excluido de la garantía.

Planificación de la instalación

3.1 Antes de empezar INSTALADOR

No hay dos embarcaciones iguales. No copie la instalación de otra embarcación: la configuración correcta depende de cada barco. La mayoría de los problemas comunicados en la práctica no se deben al equipo, sino a defectos de instalación como una inclinación incorrecta, una ventilación deficiente, un filtro obstruido o conductos subdimensionados. Una instalación correcta conforme a este manual es condición de la garantía.

> **AVISO**
> Inicie la instalación solo cuando la ubicación de todos los componentes cumpla la normativa aplicable. Prevea espacio libre suficiente para la instalación y el mantenimiento posterior.

3.2 Elección del emplazamiento INSTALADOR

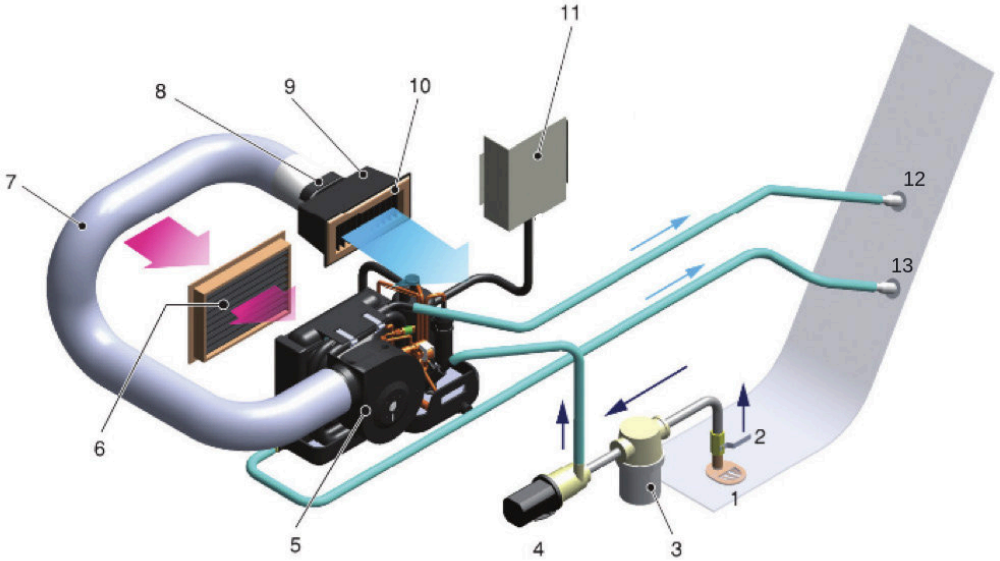
REQUISITOS

- Espacio cerrado, seco y bien ventilado, protegido de fuentes de calor y gases de escape.
- Base estable, nivelada y horizontal, con al menos **60 mm** de espacio libre por todos los lados para el paso del aire.
- Rejilla de retorno y filtro de aire de fácil acceso para su limpieza; no instale el equipo dentro de muebles cerrados difíciles de desmontar.
- Lado del compresor lo más alejado posible de la abertura de retorno de aire, para reducir el ruido.
- Espacio para la caja eléctrica sobre una superficie seca y bien ventilada, al alcance de los cables. El inverter necesita aire de refrigeración: deje al menos 10 cm libres alrededor de la caja.
- Posible recorrido del desagüe de condensados hasta la sentina (véase 4.2).

EVITE

- Sala de máquinas, espacios de maquinaria, sentina (véase 1.4).
- Proximidad directa a conductos de ventilación.
- Zonas de suelo mojadas o húmedas.
- Recorridos de humos de escape o de monóxido de carbono.
- Compartimentos estrechos, cerrados o mal ventilados.

3.3 Instalación típica INSTALADOR



1. Pasacascos de toma tipo cuchara
2. Válvula de bola (válvula de fondo)
3. Filtro de agua de mar
4. Bomba de agua de mar
5. Equipo de aire acondicionado
6. Rejilla de retorno
7. Conducto flexible
8. Anillo de conducto
9. Caja de transición
10. Rejilla de impulsión
11. Caja eléctrica
12. Salida de agua de mar (al exterior)
13. Salida del desagüe de condensados

PARTE 4

Montaje del equipo

4.1 Montaje INSTALADOR

1. Coloque el equipo sobre una superficie estable y horizontal, con al menos 60 mm de espacio libre por todos los lados.
2. Incline el equipo **1–2 cm hacia el desagüe de condensados** para que la bandeja de condensados se vacíe por completo.
3. Fije el equipo por el borde de la bandeja con las 4 escuadras suministradas. Apriete firmemente, pero sin excederse.
4. Monte la caja eléctrica sobre una superficie seca y bien ventilada, a ser posible en el recorrido del aire de retorno, con al menos 10 cm de espacio libre para su refrigeración.

4.2 Desagüe de condensados INSTALADOR

En modo COOL, el equipo produce condensados, que se recogen en la bandeja de condensados. Tienda la manguera de desagüe (DN20) con pendiente continua hasta la sentina, a ser posible cerca de la bomba de achique automática. Si no es posible un desagüe directo, recoja los condensados y evacúelos con una bomba de desagüe específica. El recorrido del desagüe depende de la embarcación y no forma parte del equipo estándar.

> **AVISO**
> - No conecte la salida de la bomba de desagüe a la línea de descarga de ningún otro sistema.
> - No conduzca nunca el desagüe a una zona donde el agua no pueda recogerse ni achicarse.

Prueba de desagüe: tras la instalación, vierta 2–3 litros de agua en la bandeja de condensados y compruebe que desagua libremente, sin reflujo ni fugas.

4.3 Pantalla (panel de control) INSTALADOR

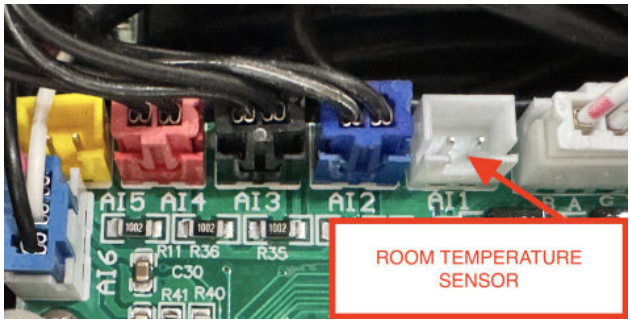
Instale la pantalla (tipo CD-3; opcionalmente hay disponible una pantalla inteligente) en una pared de fácil acceso, por encima de la media altura de la cabina, protegida del calor y de la luz. No la instale:

- expuesta a la luz solar directa ni cerca de aparatos que generen calor;
- en tabiques con acumulación de calor detrás;
- directamente encima o debajo de rejillas de impulsión o de retorno.

Conecte la pantalla a la placa de control con el cable LAN de 5 m suministrado.

4.4 Sonda de temperatura ambiente INSTALADOR

La pantalla lleva una sonda integrada, pero para un control preciso de la temperatura de la cabina **instale siempre la sonda de temperatura ambiente suministrada** (cable de 5 m). Colóquela en la corriente de aire de retorno, lejos del aire de impulsión y de fuentes de calor. Conéctela al conector **AI1 (blanco)** de la placa de control.



Sonda de temperatura ambiente en el conector AI1 (blanco) de la placa de control

PARTE 5

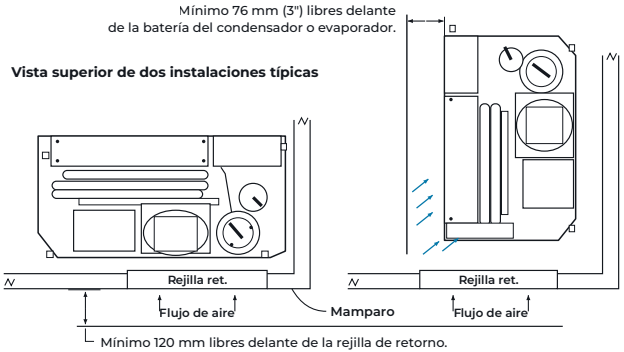
Sistema de aire

> **AVISO**
> Un caudal de aire insuficiente es la causa más frecuente de mal funcionamiento. Incluso una pérdida de caudal del 30–40 % puede causar problemas de rendimiento y códigos de error (ERROR 4 en calor, ERROR 9 en frío).

5.1 Aire de retorno INSTALADOR

El equipo aspira el aire de la cabina a través de la rejilla de retorno, lo hace pasar por el evaporador y lo expulsa por el lado de impulsión. Dimensione la rejilla de retorno como mínimo según el valor de la tabla 5.4. Una rejilla demasiado pequeña restringe el caudal de aire y puede congelar el evaporador (ERROR 9) o sobrecargar el compresor.

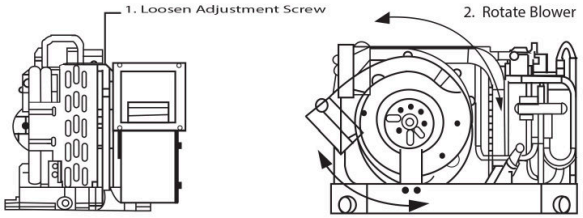
> **AVISO**
> No es necesario instalar el equipo directamente contra la rejilla de retorno. Mantenga un espacio libre mínimo de 60 mm (2.4") alrededor del equipo para garantizar un caudal de aire adecuado.



Aire de retorno: respete el espacio libre mínimo delante de la batería y de la rejilla de retorno.

5.2 Orientación del ventilador INSTALADOR

Antes de la instalación, gire la salida del ventilador a la posición que ofrezca el recorrido más directo hacia el conducto de impulsión. Afloje el tornillo de fijación, gire el ventilador en horizontal o en vertical y vuelva a apretar firmemente el tornillo.



1 Aflojar el tornillo de ajuste · 2 Girar el ventilador · 3 Apretar el tornillo

5.3 Aire de impulsión y conductos INSTALADOR

- Utilice conducto con aislamiento térmico y acústico del diámetro indicado en la tabla 5.4. No reduzca nunca el diámetro del conducto (p. ej. una salida de 150 mm no debe reducirse a 100 mm).
- Mantenga la longitud total de conductos por debajo de 4 m. Evite codos de 90° y curvas cerradas: cada uno puede reducir el caudal de aire hasta un 25 %.
- Instale los conductos tensos, sin dobleces ni arrugas, y asegúrese de que los muebles no puedan aplastarlos más adelante. Repare o sustituya los conductos dañados.
- Instale las rejillas de impulsión lo más alto posible en la cabina, ya que el aire frío desciende.
- No oriente las lamas de impulsión hacia la rejilla de retorno: el aire se cortocircuita y se reduce el rendimiento.
- Evite rejillas subdimensionadas, lamas cerradas o derivaciones estrechas: el ventilador no puede mover suficiente aire y el evaporador puede congelarse en frío (ERROR 9) o sobrecalentarse en calor (ERROR 4).



Instalación incorrecta: conducto sin aislar, diámetro reducido, longitud excesiva y curvas cerradas, conducto arrugado y aplastado. Consecuencias: menor rendimiento, paradas frecuentes y códigos de error, menor vida útil.

5.4 Dimensionado del sistema de aire por modelo INSTALADOR

	VSC 08	VSC 13	VSC 16	VSC 24
Diámetro del conducto de impulsión (mm)	125	125	150	200
Rejilla de retorno mín., tamaño nominal (mm)	250×250	250×250	300×250	250×350
Rejillas de impulsión mín., tamaño nominal (mm)	200×100	2 × 200×100	2 × 150×250	3 × 250×150
Caudal de aire alto / medio / bajo (m^3/h)	420 / 350 / 280	580 / 495 / 410	730 / 610 / 520	1200 / 1080 / 900
Longitud total máx. de conductos	4 m	4 m	4 m	4 m

Los tamaños de rejilla son tamaños nominales mínimos especificados de fábrica. Cuando se indican varias rejillas de impulsión (p. ej. 2 × 200×100), cada conducto de impulsión termina en su propia rejilla de al menos ese tamaño. Las rejillas mayores son siempre aceptables; las menores restringen el caudal de aire.

PARTE 6

Sistema de agua de mar

El circuito de agua de mar evacua el calor del condensador (frío) o se lo aporta (calor). Un caudal insuficiente provoca el sobrecalentamiento del compresor, códigos de error (ERROR 6, 8, 10) y la parada. El circuito debe estar libre de obstrucciones, ser continuo y no contener aire. Caudal necesario por modelo: parte 12.

6.1 Orden de los componentes INSTALADOR

1. Pasacascos de toma tipo cuchara
2. Válvula de bola (válvula de fondo), directamente sobre el pasacascos
3. Filtro de agua de mar
4. Bomba de agua de mar
5. Entrada del condensador del equipo
6. Salida del condensador → pasacascos de descarga

AVISO
No comparta el circuito de agua de mar con otros sistemas (p. ej. inodoro o refrigeración del motor). Esto provoca problemas de caudal y códigos de error.

6.2 Toma de agua de mar INSTALADOR

Monte la toma tipo cuchara en la parte baja del casco, preferiblemente cerca de la quilla, orientada hacia proa. Cuanto más profunda sea la toma, más fría estará el agua. Monte la válvula de bola directamente sobre la toma. Si es posible, utilice una toma con filtro integrado para acortar la distancia hasta la bomba.

ADVERTENCIA
El circuito de agua de mar debe poder cerrarse en caso de avería o mantenimiento. El funcionamiento sin válvula de bola (válvula de fondo) supone riesgo de inundación y puede poner vidas en peligro.

6.3 Bomba y filtro INSTALADOR

- Instale la bomba (centrífuga, de arrastre magnético) y el filtro **30–50 cm por debajo de la línea de flotación**, para que se llenen por gravedad. Una bomba centrífuga no es autocebante.
- Mantenga el filtro cerca de la bomba. Oriente el cabezal de la bomba de modo que la salida apunte hacia arriba (véase la figura 6.7).

- Instale el filtro donde sea fácil abrirlo e inspeccionarlo. Su vaso transparente debe estar intacto.
- Todos los componentes del lado de aspiración (pasacascos, válvula, filtro, bomba) deben ser estancos al aire.
- Tamaño de la bomba: la bomba debe proporcionar al menos el caudal de agua de mar necesario para el equipo (parte 12: 10–30 l/min) venciendo las pérdidas de la instalación real (longitud de manguera, racores, filtro, diferencia de altura). Utilice una bomba por equipo.

> **AVISO**
> No haga funcionar nunca el sistema sin filtro: los residuos destruyen la bomba y pueden provocar una avería total del sistema. MBC Marine no se responsabiliza de averías causadas por una bomba de agua de mar mal instalada o mal utilizada.

6.4 Mangueras INSTALADOR

- Utilice solo manguera resistente a la presión con refuerzo en espiral, que no se aplaste al doblarla.
- Tienda la manguera con subida continua desde la bomba hasta la entrada del condensador: sin bucles, puntos altos ni curvas cerradas donde pueda quedar aire atrapado.
- Diámetro interior de la manguera: como mínimo el de la conexión del condensador, 5/8" (16 mm), en todo el circuito. Mantenga las mangueras lo más cortas posible.
- Coloque doble abrazadera en todas las conexiones de manguera. Selle las roscas con sellador de calidad náutica (p. ej. Loctite 55 o Sika 291i).

6.5 Salida de agua de mar INSTALADOR

Instale el pasacascos de descarga por encima de la línea de flotación, como máximo 150 mm por encima, para poder comprobar visualmente el caudal. Manténgalo al menos a 150 cm de la toma, para que el sistema no aspire su propia agua caliente de descarga.

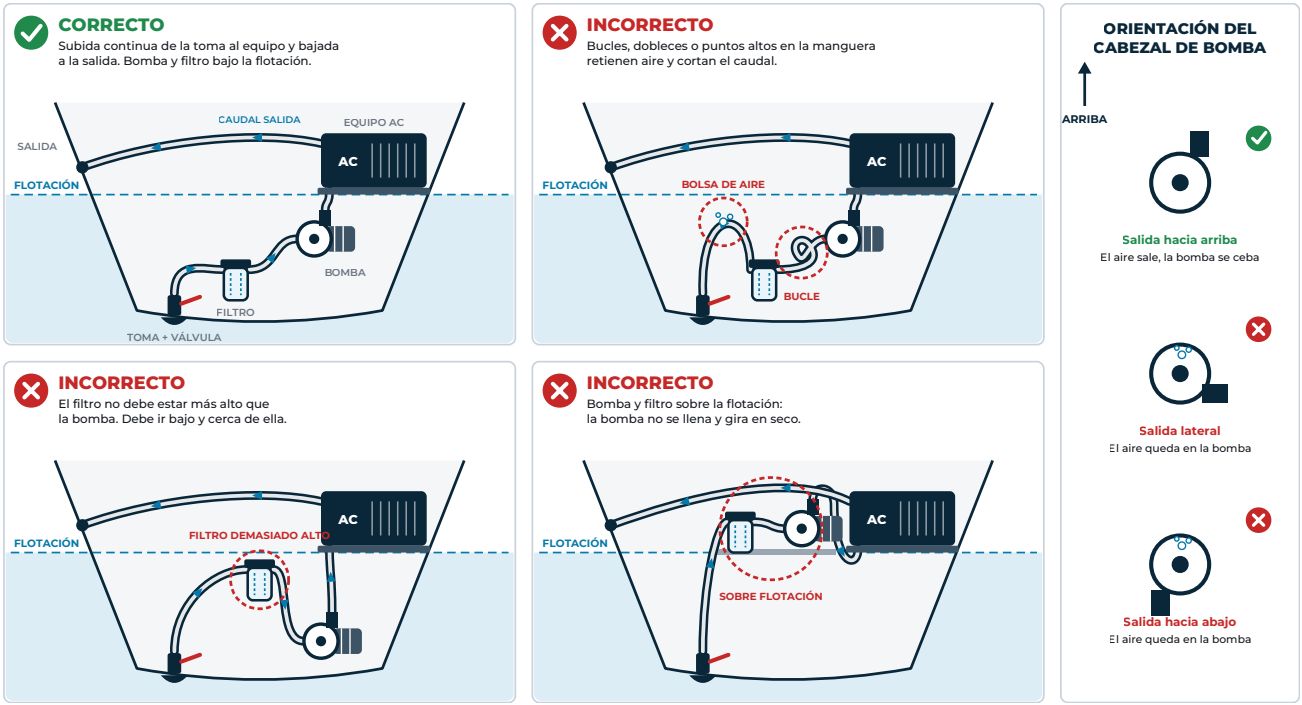
6.6 Protección galvánica y equipotencialidad

INSTALADOR

Conecte todas las piezas metálicas en contacto con el agua de mar (pasacascos de toma, bomba, bandeja base del equipo) al sistema equipotencial de la embarcación. Instale un ánodo de sacrificio de zinc o aluminio aguas arriba de la bomba para proteger el condensador y la bomba de la corrosión electrolítica.

> **AVISO**
> MBC Marine no asume ninguna responsabilidad por daños causados por electrólisis o corrosión si no se ha instalado un ánodo de sacrificio o una conexión equipotencial. La corrosión galvánica del condensador queda excluida de la garantía.

6.7 Instalación de agua de mar correcta e incorrecta INSTALADOR



Correcto: subida continua de la toma al equipo y bajada hasta la salida; filtro y bomba por debajo de la línea de flotación; mangueras con doble abrazadera. Incorrecto: bucles o puntos altos que atrapan aire, filtro por encima de la bomba, bomba o filtro por encima de la línea de flotación.

6.8 Lista de comprobación del sistema de agua de mar INSTALADOR

- ☐ Todas las conexiones y roscas selladas con sellador náutico; mangueras con doble abrazadera.
- ☐ Válvula de bola totalmente operativa y de fácil acceso.
- ☐ Filtro accesible, limpio y con el vaso intacto.
- ☐ Bomba y filtro 30–50 cm por debajo de la línea de flotación; salida de la bomba hacia arriba.
- ☐ Lado de aspiración estanco; manguera en subida continua hasta el equipo.
- ☐ Salida por encima de la línea de flotación (máx. 150 mm), al menos a 150 cm de la toma.
- ☐ Todas las piezas metálicas en contacto con el agua conectadas al sistema equipotencial; ánodo de sacrificio instalado.
- ☐ Antes del primer arranque: sin fugas, filtro limpio, caudal de agua suficiente en la salida.

NOTA
Si no tiene la formación suficiente para instalar el sistema de agua de mar, consulte a un técnico náutico cualificado.

6.9 Comprobación del caudal de agua de mar INSTALADOR TÉCNICO

Compruebe el caudal en la puesta en marcha y siempre que aparezca ERROR 8 o ERROR 10, o que el inverter muestre el código de parpadeo 1, 2, 5 o 13 (11.5). Utilice cualquiera de los dos métodos con el equipo funcionando en modo COOL:

- **Método volumétrico:** recoja el agua de la salida en un recipiente graduado y cronometre. Caudal (l/min) = litros × 60 ÷ segundos. Ejemplo: 10 litros en 30 segundos = 20 l/min.
- **Método por temperatura:** tras 10–15 minutos de funcionamiento, mida la temperatura del agua en el filtro y en la salida. Con el caudal necesario, la salida está unos 4–5 °C más caliente. Una diferencia superior a 8 °C indica que el caudal es aproximadamente la mitad del valor necesario o menos.

Compare el resultado con el caudal necesario de la parte 12. Si es demasiado bajo, revise el filtro, la toma, la bomba (bolsa de aire) y el recorrido de las mangueras.

PARTE 7

Instalación eléctrica

ADVERTENCIA – DESCARGA ELÉCTRICA
Desconecte toda la alimentación antes de trabajar en la instalación eléctrica. Solo electricistas cualificados pueden conectar el equipo.

AVISO
Un cableado subdimensionado o conexiones flojas provocan sobrecalentamiento y fallos de contacto, y pueden dañar la placa de control, el inverter o el compresor.

7.1 Requisitos eléctricos INSTALADOR

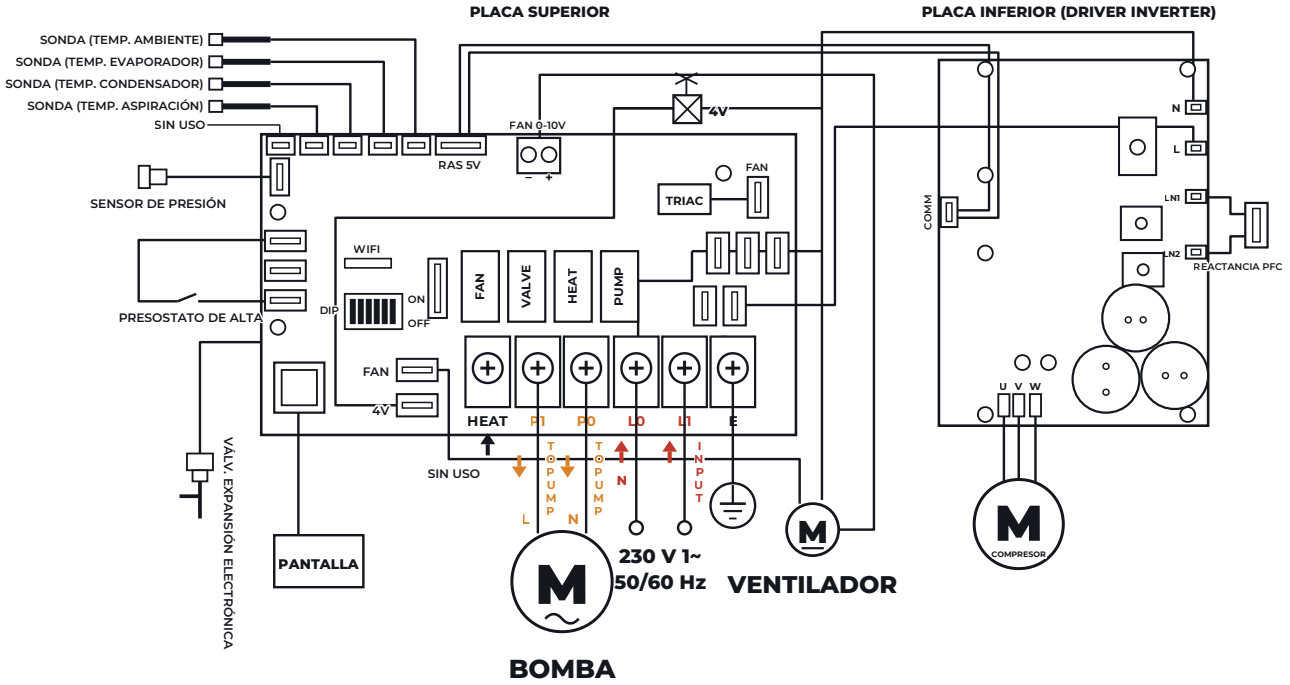
- Alimentación: 230 V, 1 fase, 50/60 Hz, estable. Rango de funcionamiento en los bornes del equipo bajo carga: 220–240 V. Consumo de corriente por modelo: véase la parte 12.
- Sección del cable: mín. 3 × 1.5 mm²; elíjala según el modelo y la longitud del cable (tabla 7.7).
- Un interruptor automático exclusivo para el equipo (calibre mínimo por modelo: véase la parte 12), más un interruptor diferencial de 30 mA.
- La tierra de protección es obligatoria. Utilice el conductor amarillo-verde solo como tierra, nunca como neutro.
- Coloque punteras en todos los extremos de cable flexible conectados a la regleta de bornes.
- Mantenga los cables LAN y de las sondas alejados de los cables de 230 V para evitar interferencias.

7.2 Regleta de bornes INSTALADOR

Borne (desde la izquierda)	Función
HEAT	Sin uso – dejar sin conectar
P1	Bomba de agua de mar – salida FASE
P0	Bomba de agua de mar – salida NEUTRO
L0	Toma de puerto – entrada NEUTRO
L1	Toma de puerto – entrada FASE
E	TIERRA – toma de puerto y bomba (obligatoria)

La bomba de agua de mar se alimenta y conmuta desde la placa de control a través de P1/P0 (230 V). Su comportamiento se ajusta con el interruptor DIP SW5 (véase 7.5).

7.3 Esquema eléctrico INSTALADOR TÉCNICO



Esquema eléctrico VSC según la disposición de fábrica, redibujado. El cableado en obra se realiza solo en la regleta de bornes (L1, L0, P1, P0, E); todas las demás conexiones vienen montadas de fábrica.

7.4 Pantalla, sondas y conectores INSTALADOR TÉCNICO

Conector en la placa de control	Se conecta a
Conector LAN (RJ45)	Pantalla, mediante cable LAN de 5 m
AI1 – blanco	Sonda de temperatura ambiente / aire de retorno
Azul	Sonda de temperatura del evaporador (montada de fábrica)
Negro	Sonda de temperatura del condensador (montada de fábrica)
Rojo	Sonda de temperatura de aspiración (pos. 18, montada de fábrica)

La placa de control se comunica con la placa driver del inverter mediante un cable interno (montado de fábrica). Un LED rojo en la placa de control indica el estado del inverter (11.5).

Interruptor	OFF	ON
SW3 – tras un corte de corriente	El equipo permanece apagado	Recupera el último estado de funcionamiento
SW4 – sondas de evaporador y condensador	Sondas activas	Funciones de las sondas desactivadas
SW5 – bomba de agua de mar	Se enciende/apaga con el compresor	Funciona continuamente tras el arranque

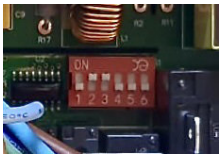
Interruptor	OFF	ON
SW6 – modo ventilación (FAN)	Disponible	No disponible

7.5 Ajuste de los interruptores DIP INSTALADOR TÉCNICO

> **AVISO**
> Cambie los interruptores DIP solo con la alimentación desconectada y solo si conoce su efecto. Un ajuste incorrecto puede provocar mal funcionamiento o menor rendimiento.

SW1	SW2	Modo de funcionamiento
OFF	ON	Frío y calor (ajuste de fábrica)
ON	ON	Solo frío

Ajuste de fábrica	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6
VSC	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF



Bloque de interruptores DIP SW1–SW6 en la placa de control

7.6 Lista de comprobación eléctrica

INSTALADOR

- ☐ Tensión de alimentación de 230 V y estable; secciones de cable correctas.
- ☐ Fase de la toma de puerto en L1, neutro en L0.
- ☐ Fase de la bomba en P1, neutro en P0.
- ☐ Tierra de la toma de puerto y de la bomba conectada a E.
- ☐ Todos los bornes apretados, punteras colocadas, sin aislamiento dañado.
- ☐ Interruptor automático exclusivo e interruptor diferencial de 30 mA instalados.
- ☐ Caja eléctrica en un lugar seco y bien ventilado con 10 cm de espacio libre, tapa cerrada.
- ☐ Pantalla conectada con el cable LAN y comunicando.
- ☐ Sonda de temperatura ambiente conectada a AI1 (blanco).
- ☐ Interruptores DIP en la posición correcta para la instalación.

7.7 Dimensionado de cables

INSTALADOR

Longitud máxima de cable (ida) desde el cuadro hasta el equipo para una caída de tensión del 3 % (cobre, 230 V, corriente máxima en calor según la parte 12):

Modelo	3 × 1.5 mm²	3 × 2.5 mm²
VSC 08	> 100 m	> 100 m
VSC 13	100 m	> 100 m
VSC 16	80 m	> 100 m
VSC 24	55 m	90 m

Para tendidos más largos, utilice la sección inmediatamente superior. El cable también debe ser adecuado para la corriente del interruptor automático y para uso náutico (estañado, multifilar).

AVISO

Un cable de alimentación largo o delgado reduce la tensión en el arranque del compresor y provoca fallos del inverter (códigos de parpadeo 3, 7, 12). Mida la tensión en los bornes bajo carga: mín. 210 V.

PARTE 8

Puesta en marcha (primer arranque)

8.1 Antes de conectar INSTALADOR

- ☐ Listas de comprobación de agua de mar y eléctrica (6.8, 7.6) completadas; prueba de desagüe realizada (4.2).
- ☐ Filtro de aire colocado; todas las rejillas abiertas y despejadas.
- ☐ Válvula de fondo abierta; filtro limpio y lleno de agua.
- ☐ No quedan herramientas ni embalajes dentro del equipo ni de la caja eléctrica; tapas cerradas.

8.2 Primer arranque INSTALADOR

1. Abra la válvula de fondo. Asegúrese de que la bomba y las mangueras están llenas de agua y sin aire (llenado por gravedad).
2. Conecte el interruptor automático. La pantalla muestra la pantalla de inicio; tóquela para abrir la pantalla principal.
3. Seleccione el modo COOL (o HEAT, según la temperatura del agua de mar) y una temperatura de consigna claramente inferior (o superior) a la de la cabina.
4. Compruebe en poco tiempo que sale un caudal de agua constante por la salida. **¿No sale agua? Apague inmediatamente** y purgue la bomba.
5. Compruebe el caudal de aire en cada rejilla de impulsión a todas las velocidades del ventilador.
6. Tras 10–15 minutos de funcionamiento, compruebe que el aire de impulsión está claramente más frío (o más caliente) que el aire de retorno y que no aparece ningún código de error. Las pantallas de estado (9.4) muestran temperaturas, velocidad del compresor y tensión de alimentación.
7. Mida la tensión de alimentación en los bornes del equipo con el compresor en marcha: debe mantenerse entre 220–240 V.
8. Compruebe que no hay fugas en las conexiones de agua ni en el desagüe.

8.3 Entrega al propietario INSTALADOR

- Explique el manejo básico (parte 9), los límites de funcionamiento (2.6) y las tareas de mantenimiento del propietario (10.1).
- Muestre la válvula de fondo, el filtro de agua de mar, el filtro de aire y el interruptor automático.
- Rellene y firme el acta de puesta en marcha y entrega (8.4) junto con el propietario, e inicie el registro de mantenimiento (10.5).
- Entregue este manual y registre el producto en www.mbc-marine.com (garantía de 2 años para equipos registrados e instalados por un socio de MBC, véase la parte 13).

8.4 Acta de puesta en marcha y entrega INSTALADOR PROPIETARIO

Rellénela en el primer arranque, fírmela junto con el propietario y guarde una copia con este manual. Una copia sirve también como prueba de instalación profesional para el registro de la garantía (parte 13).

Nombre de la embarcación / n.º de casco	
Modelo / n.º de serie del equipo	
Tipo de pantalla (CD-3 / pantalla inteligente)	
Empresa instaladora	
Fecha del primer arranque	

Medido en el primer arranque	Valor	
Tensión de alimentación bajo carga		V
Corriente de funcionamiento, frío / calor		A
Caudal de agua de mar (6.9)		l/min
Agua de mar entrada / salida		°C
Aire de retorno / impulsión, frío		°C
Aire de retorno / impulsión, calor		°C

- ☐ Equipo nivelado y fijado, al menos 60 mm de espacio libre alrededor (3.2, parte 4)
- ☐ Desagüe de condensados tendido y probado (4.2)
- ☐ Conductos y rejillas dimensionados según la tabla 5.4; filtro de aire colocado
- ☐ Válvula de fondo, filtro y bomba bajo la línea de flotación, sin bucles (parte 6)
- ☐ Interruptor automático, diferencial, sección de cable (7.7) y tierra (PE) comprobados
- ☐ Interruptores DIP ajustados según necesidad (7.5)
- ☐ Frío y calor probados; ningún código de error tras la prueba
- ☐ Propietario instruido (8.3); manual y registro de mantenimiento entregados

Instalador – nombre y firma

Propietario – nombre y firma

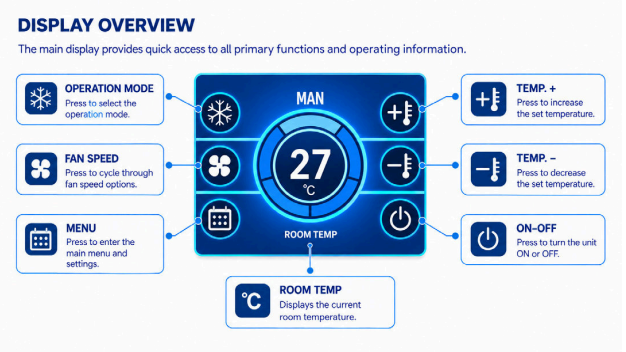
PARTE 9

Funcionamiento

9.1 Panel de control PROPIETARIO

La pantalla es táctil. Tras el encendido muestra la pantalla de inicio (reposo) de MBC Marine con la temperatura ambiente: toque la pantalla para abrir la pantalla principal, que da acceso a todas las funciones de uso diario.

Botón	Función
ON/OFF	Enciende o apaga el equipo
MODE	Selecciona el modo de funcionamiento: Cool / Heat / Fan (Fan solo si está habilitado con SW6)
TEMP + / –	Sube / baja la temperatura de consigna; el valor se muestra mientras se pulsa
FAN	Recorre las velocidades del ventilador
MENU	Abre las pantallas de estado y los ajustes



Pantalla principal



Pantalla de inicio (reposo)

9.2 Uso diario PROPIETARIO

1. Asegúrese de que la válvula de fondo está abierta y el interruptor automático conectado.
2. Toque la pantalla y pulse ON/OFF para encender el equipo.
3. Pulse MODE para seleccionar COOL, HEAT o FAN (solo ventilación).
4. Ajuste la temperatura deseada con TEMP + / –.
5. Pulse FAN para elegir la velocidad del ventilador.

> **AVISO**
> Espere al menos 5 segundos antes de cambiar entre COOL y HEAT, para que las presiones del refrigerante se igualen.

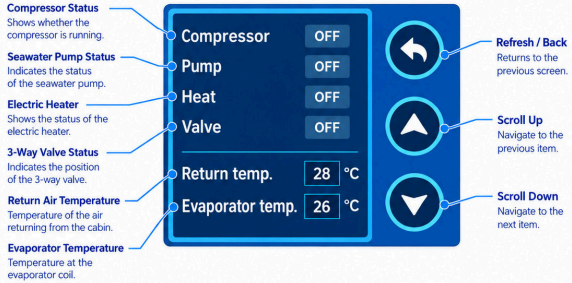
9.3 Consejos de confort y eficiencia PROPIETARIO

- Mantenga escotillas, ventanas y puertas cerradas mientras refrigera o calefacta.
- Elija una temperatura de consigna moderada; así el inverter funciona silenciosamente a baja velocidad.
- Use una velocidad de ventilador más alta con calor y humedad; esto también evita la formación de hielo en el evaporador.
- Mantenga libres las rejillas de retorno e impulsión; no las tape con cojines ni cortinas.
- Limpie el filtro de aire con regularidad (parte 10).
- Tras un corte de corriente, el equipo vuelve a su último estado o permanece apagado, según el interruptor DIP SW3.

9.4 Pantallas de estado PROPIETARIO TÉCNICO

SYSTEM STATUS SCREEN

This screen provides real-time information about the system status and key operating parameters.

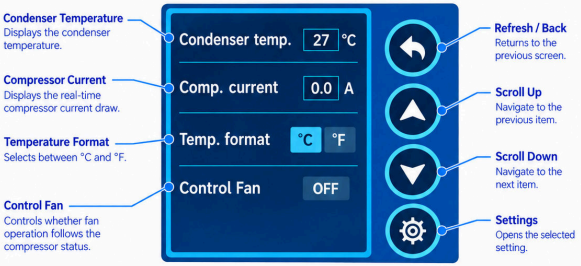


PARAMETER	EXPLANATION
COMPRESSOR	Indicates the current operational status of the compressor. **OFF:** The compressor is not running; no active cooling or heating is taking place. **ON:** The compressor is running, and the refrigerant is circulating in the system.
PUMP	Indicates seawater pump status. **OFF:** No seawater flow – system cannot cool or heat. **ON:** Seawater is circulating. **Note:** Continuous pump operation is required for safe performance.
HEAT	This function applies only to units equipped with electric heating. Electric heating is not available on VSC models.
VALVE	Indicates the status of the 3-way valve. OFF in cooling mode, ON in heating mode.
RETURN TEMP.	Temperature of air returning from the cabin.
EVAPORATOR TEMP.	Temperature at the evaporator coil, approximately equal to the air temperature of the fan air.

NOTE
The values shown are for reference only and may vary depending on operating conditions.

SYSTEM PARAMETERS SCREEN

This screen displays additional operating values and system configuration options.

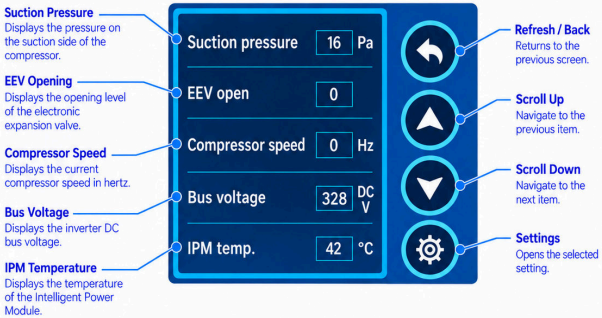


PARAMETER	EXPLANATION
CONDENSER TEMP.	Temperature measured at the condenser.
COMP. CURRENT	Real-time compressor current draw.
TEMP. FORMAT	Select between °C and °F display.
CONTROL FAN	Determines whether fan operation follows the compressor status automatically. **OFF:** The fan runs continuously, regardless of whether the compressor is active. **ON:** The fan only runs when the compressor is operating, allowing quieter and more energy-efficient operation.

NOTE
Displayed values may vary depending on system operation and environmental conditions.

INVERTER OPERATING DATA

This screen displays real-time refrigerant and inverter operating parameters.

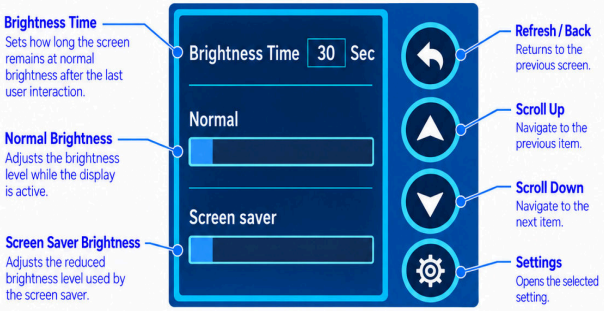


PARAMETER	EXPLANATION
SUCTION PRESSURE	Displays the pressure on the suction side of the compressor.
EEV OPEN	Indicates the opening level of the Electronic Expansion Valve in steps or percentage. This valve regulates refrigerant flow into the evaporator.
COMPRESSOR SPEED	Displays the current operating speed of the compressor in hertz.
BUS VOLTAGE	Shows the DC voltage level within the inverter power supply.
IPM TEMP.	Displays the temperature of the IPM (Intelligent Power Module), which is part of the inverter power electronics.

NOTE
Displayed values are for reference and vary according to system load and operating conditions.

DISPLAY BRIGHTNESS SETTINGS

This screen controls display brightness and the screen saver brightness level.



PARAMETER	EXPLANATION
BRIGHTNESS TIME	Sets how long the screen stays at full brightness after the last user interaction.
NORMAL	Active brightness level. This upper bar shows the brightness level while the display is being used.
SCREEN SAVER	Activates a reduced-brightness mode after the set time to extend screen life and reduce power consumption.

NOTE
Lower screen saver brightness can reduce power consumption and extend display life.

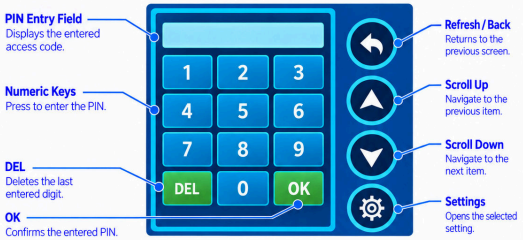
9.5 Ajustes del técnico (protegidos por PIN) TÉCNICO

AVISO

El menú de ajustes está destinado exclusivamente a personal de servicio cualificado. Un ajuste incorrecto puede afectar al funcionamiento y a las funciones de protección. MBC Marine facilita el código PIN a sus socios autorizados.

PIN-PROTECTED SETTINGS

Enter the access code to open the advanced configuration menu.



CONTROL	FUNCTION
NUMERIC KEYS	Enter the required PIN code.
DEL DEL	Delete the last entered digit.
OK OK	Confirm the PIN and open the protected menu.

IMPORTANT WARNING

The PIN-protected menu provides access to advanced configuration and factory settings.

Only qualified personnel should change these settings. Incorrect adjustments may affect system performance or cause equipment damage.

FAN SPEED VOLTAGE SETTINGS

This screen sets the output voltage for each of the five fan-speed levels.



PARAMETER	EXPLANATION
FAN SPEED 1	Factory setting: 30 V.
FAN SPEED 2	Factory setting: 40 V.
FAN SPEED 3	Factory setting: 50 V.
FAN SPEED 4	Factory setting: 60 V.
FAN SPEED 5	Factory setting: 95 V.
ADJUSTMENT RANGE	Each fan-speed level can be adjusted independently between 20 V and 99 V.

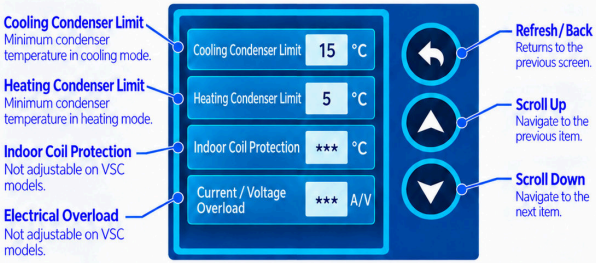
IMPORTANT

These values are factory settings. Adjustments should be made only when necessary and by qualified personnel.

Lower settings may reduce airflow noise in compact or quiet cabins. Always ensure that sufficient airflow is maintained for safe and reliable operation.

PROTECTION SETTINGS

This screen displays temperature and electrical protection thresholds.



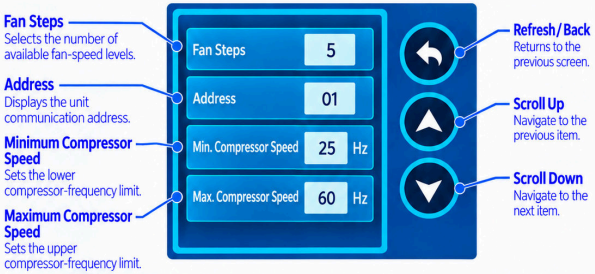
PARAMETER	EXPLANATION
COOLING CONDENSER LIMIT	Defines the minimum permitted condenser temperature in cooling mode. The value is based on the condenser sensor reading, not the incoming seawater temperature.
HEATING CONDENSER LIMIT	Defines the minimum permitted condenser temperature in heating mode. The condenser can become colder than the incoming seawater after heat is extracted. If the measured temperature reaches the set limit, the compressor stops to reduce the risk of freezing and heat-exchanger damage.
INDOOR COIL PROTECTION	This parameter is not adjustable on VSC models.
ELECTRICAL OVERLOAD	Current and voltage overload protection. This parameter is not adjustable on VSC models.

IMPORTANT

Protection thresholds are factory settings. Changes must be made only by qualified personnel and only when approved by MBC Marine technical support.

FAN AND COMPRESSOR CONFIGURATION

This screen configures the available fan-speed steps and compressor operating limits.



PARAMETER	EXPLANATION
FAN STEPS	Defines the number of fan-speed levels available during operation. Depending on the system configuration, 1, 3 or 5 levels can be selected. Current setting: 5.
ADDRESS	Unit communication address. This parameter is not adjustable on VSC models. Current value: 01.
MIN. COMPRESSOR SPEED	Defines the minimum compressor frequency during low-load operation. Adjustable range: 10–35 Hz. Factory setting: 25 Hz.
MAX. COMPRESSOR SPEED	Defines the maximum compressor frequency under full load. Adjustable range: 40–85 Hz. Factory setting: 60 Hz.

IMPORTANT

Compressor frequency limits are factory settings. Incorrect values may reduce performance, cause unstable operation or damage the system. Changes must be made only by qualified personnel.

9.6 Límites de velocidad y resumen de parámetros TÉCNICO

Las velocidades mínima y máxima del compresor se ajustan en la pantalla de configuración del ventilador y del compresor (ajuste de fábrica 25–60 Hz). Modifíquelas solo por los motivos indicados a continuación.

AVISO – BAJA VELOCIDAD CON AGUA FRÍA

Si el agua de mar está muy fría, en modo HEAT el compresor puede congelar el agua dentro del condensador y detener el caudal de agua de mar. Reducir la velocidad mínima disminuye la potencia del compresor y el riesgo de congelación.

AVISO – ALTA VELOCIDAD

No ajuste la velocidad máxima por encima de 70 Hz durante periodos prolongados. El funcionamiento prolongado a alta velocidad puede dañar el compresor o provocar una avería del sistema.

AJUSTES DEL TÉCNICO: VALORES DE FÁBRICA

Parámetro	Fábrica	Rango
Velocidad del ventilador 1 / 2 / 3 / 4 / 5	30 / 40 / 50 / 60 / 95 V	20–99 V cada una
Escalones del ventilador	5	1, 3 o 5
Velocidad mín. del compresor	25 Hz	10–35 Hz
Velocidad máx. del compresor	60 Hz	40–85 Hz
Límite del condensador en frío	15 °C	solo con aprobación de MBC
Límite del condensador en calor	5 °C	solo con aprobación de MBC
Protección de la batería interior	70 °C	fijo
Sobrecarga de corriente / tensión	–	fijo
Dirección	01	fijo
Tiempo de brillo (menú de usuario)	30 s	–

Pantallas: 9.4 y 9.5. Anote los valores originales antes de modificar cualquier ajuste y registre cada cambio en el registro de mantenimiento (10.5).

PARTE 10

Mantenimiento e invernaje

> **ADVERTENCIA**
> Apague el equipo y desconecte el interruptor automático antes de cualquier tarea de mantenimiento. Cierre la válvula de fondo antes de abrir el filtro de agua de mar.

10.1 Mantenimiento por el propietario

PROPIETARIO

Cuándo	Tarea
Antes de cada salida / semanalmente en temporada	Compruebe que sale agua de forma constante por la salida mientras el equipo funciona.
Semanalmente en temporada	Inspeccione el filtro de agua de mar; limpie la cesta si hay residuos visibles.
Mensualmente en temporada	Retire el filtro de aire (polvo) y enjuáguelo con agua dulce; déjelo secar antes de volver a colocarlo.
Mensualmente	Compruebe que las rejillas están libres y que los condensados desaguan (sin agua alrededor del equipo).
Siempre	No haga funcionar nunca el equipo sin filtro de aire ni con la válvula de fondo cerrada.

10.2 Revisión anual por un técnico

TÉCNICO

- Limpie o desincruste el condensador (lado del agua de mar) con un desincrustante náutico adecuado; aclare a fondo con agua dulce.
- Inspeccione el ánodo de sacrificio y sustitúyalo si está desgastado; compruebe las conexiones equipotenciales.
- Compruebe el desgaste y las fugas de bomba, mangueras, abrazaderas y válvula de fondo.
- Limpie la bandeja y la línea de desagüe; compruebe si la batería del evaporador está sucia.
- Apriete los bornes eléctricos; compruebe el aislamiento y el interruptor diferencial. Limpie la caja eléctrica y compruebe que el ventilador de refrigeración del inverter funciona.
- Compruebe los valores de funcionamiento en las pantallas de estado y la estanqueidad del circuito frigorífico (solo técnico certificado).

10.3 Invernaje y protección contra heladas

PROPIETARIO TÉCNICO

En agua salada, vacíe el agua de mar del sistema en paradas prolongadas. En invierno, proteja el sistema contra las heladas; los daños por heladas quedan excluidos de la garantía.

1. Apague el equipo y desconecte el interruptor automático.
2. Cierre la válvula de fondo.
3. Vacíe el circuito de agua de mar (filtro, bomba, mangueras, condensador), o enjuáguelo con agua dulce y llénelo con un anticongelante no tóxico, respetuoso con el medio ambiente y apto para sistemas náuticos, conforme a la normativa local.
4. Limpie el filtro de agua de mar y el filtro de aire.
5. Deje la válvula de fondo cerrada y señalícela.

10.4 Nueva puesta en servicio

PROPIETARIO INSTALADOR

Vuelva a llenar y purgar el circuito de agua de mar, compruebe que no hay fugas en mangueras y abrazaderas, abra la válvula de fondo y siga los pasos del primer arranque de 8.2.

10.5 Registro de mantenimiento PROPIETARIO TÉCNICO

Anote cada tarea de mantenimiento, reparación y cambio de parámetros. Fotocopie esta página cuando esté llena.

Fecha	Horas func.	Trabajo realizado / parámetro modificado	Caudal agua de mar (l/min)	Corriente (A)	Nombre / firma

PARTE 11

Diagnóstico de averías

11.1 Cómo se indican las averías PROPIETARIO

El sistema de control protege el equipo deteniéndolo cuando detecta una avería y muestra un código de error en la pantalla. Algunas averías son temporales y se resuelven automáticamente; otras requieren un técnico. El código 7 no se utiliza en los equipos VSC.

> ⚠ **ADVERTENCIA**
> Propietarios: realicen solo las comprobaciones indicadas para propietarios. No abran la caja eléctrica ni el circuito frigorífico. Los trabajos marcados como **Técnico** deben ser realizados por personal cualificado.

11.2 Primeras comprobaciones para propietarios PROPIETARIO

Síntoma	Comprobación
El equipo no arranca, pantalla apagada	¿Interruptor automático y diferencial conectados? ¿Hay toma de puerto o generador disponible?
Funciona, pero no enfría / no calienta	¿Modo y temperatura de consigna correctos? ¿Válvula de fondo abierta? ¿Sale agua por la salida? ¿Filtro limpio? ¿Agua de mar dentro de los límites (2.6)?
Caudal de aire débil	¿Filtro de aire limpio? ¿Rejillas abiertas y despejadas? ¿Velocidad del ventilador demasiado baja?
Agua alrededor del equipo	¿Manguera de desagüe obstruida o doblada? ¿Sigue el equipo inclinado hacia el desagüe?
Código de error en la pantalla	Anote el código y consulte la tabla 11.3. Si persiste, llame a un técnico.

11.3 Resumen de códigos de error PROPIETARIO TÉCNICO

Código	Error	Causa típica	Reacción del equipo	Recuperación / acción
1	Sonda de temperatura ambiente	Sonda o cable (AI1, blanco) abierto o defectuoso	El sistema se detiene	Rearranque automático cuando la sonda está bien
2	Sonda de temperatura del evaporador	Sonda o cable (azul) abierto o defectuoso	El sistema se detiene	Rearranque automático cuando la sonda está bien
3	Sonda de temperatura del condensador	Sonda o cable (negro) abierto o defectuoso	El sistema se detiene	Rearranque automático cuando la sonda está bien
4	Sobrecalentamiento del evaporador (calor)	Caudal de aire insuficiente en modo HEAT	El compresor se detiene	Rearranque automático tras enfriarse; revise el sistema de aire
5	Fuga de refrigerante	Fuga o carga baja; condiciones de funcionamiento anómalas	El sistema se detiene	No utilice el equipo – llame a un técnico
6	Fallo del inverter	Protección del módulo inverter; véase el código de parpadeo del LED (11.5)	El compresor se detiene	El técnico cuenta los parpadeos del LED
8	Alta presión de refrigerante	Caudal de agua de mar bajo (frío) o caudal de aire bajo (calor)	El compresor se detiene	Revise el caudal de agua de mar y de aire
9	Formación de hielo en el evaporador (desescarche)	Caudal de aire bajo, agua de mar fría, carga de refrigerante baja	El compresor se detiene, desescarche	Rearranque automático tras el desescarche
10	Protección por temperatura del agua de mar	Caudal de agua de mar interrumpido; agua de mar ≥ 32 °C (frío) o < 7 °C (calor)	El compresor se detiene	Asegure un caudal continuo de agua de mar; respete los límites
11	Baja presión de refrigerante	Carga baja, caudal de aire bloqueado, evaporador con hielo	El compresor se detiene	Limpie el filtro; el técnico comprueba las presiones
12	Sonda de temperatura de aspiración	Sonda o cable (rojo) abierto, en cortocircuito o suelto	El sistema se detiene	El técnico comprueba la sonda
13	Sobretemperatura del IPM	Caja eléctrica mal ventilada, fallo del ventilador del inverter	El compresor se detiene	Deje enfriar; mejore la ventilación
14	Comunicación driver ↔ placa de control	Fallo del cable interno, del conector o de la placa	El compresor se detiene	El técnico comprueba el cable y las placas
15	Comunicación pantalla ↔ placa de control	Cable LAN, pantalla o placa de control	El sistema se detiene	Rearranque al restablecerse la comunicación; revise el cable LAN

11.4 Detalle de los códigos de error TÉCNICO

1 Sonda de temperatura ambiente

La sonda de temperatura ambiente del conector blanco AI1 está desconectada o es defectuosa.

CAUSAS POSIBLES

- Conector suelto o no enchufado
- Cable dañado
- Sonda defectuosa

TÉCNICO TÉCNICO

- Compruebe que el conector blanco está bien insertado en el conector blanco AI1.
- Inspeccione el cable por si presenta daños.
- Si es defectuosa, sustituya la sonda por una sonda MBC compatible.

2 Sonda de temperatura del evaporador

La sonda del evaporador del conector azul indica circuito abierto (resistencia infinita) o un valor no plausible.

CAUSAS POSIBLES

- Cable roto
- Conector mal insertado en la placa de control
- Sonda defectuosa

TÉCNICO TÉCNICO

- Inspeccione el cableado y el conector.
- Si está dañada, sustituya la sonda por una compatible.

3 Sonda de temperatura del condensador

La sonda del condensador del conector negro (montada en la parte inferior del condensador) está desconectada o es defectuosa.

CAUSAS POSIBLES

- Cable roto
- Conector mal insertado
- Sonda defectuosa

TÉCNICO TÉCNICO

- Compruebe el conector negro y el cableado.
- Si es defectuosa, sustituya la sonda.

4 Protección por sobrecalentamiento del evaporador (modo HEAT)

En modo HEAT, la temperatura del evaporador (batería interior) ha alcanzado el límite de protección (70 °C). El compresor se detiene y vuelve a arrancar automáticamente cuando la batería se ha enfriado. Una aparición ocasional (una vez cada 20–30 minutos) no es crítica.

CAUSAS POSIBLES

- Caudal de aire restringido: filtro sucio, rejillas cerradas o subdimensionadas
- Conductos demasiado largos (más de 4 m), doblados o de diámetro reducido

QUÉ PUEDE HACER EL PROPIETARIO

- Limpie el filtro de aire; abra todas las rejillas; seleccione una velocidad de ventilador más alta.

TÉCNICO TÉCNICO

- Compruebe los tamaños de rejilla y los conductos según la tabla 5.4 y corrija lo necesario.

5 Fuga de refrigerante

El control detecta una posible fuga de refrigerante o una carga baja. El código por sí solo no prueba que falte refrigerante: otras condiciones de funcionamiento anómalas (p. ej. falta de caudal de agua de mar) también pueden activarlo. Restos de aceite en la bandeja base pueden indicar una fuga.

QUÉ PUEDE HACER EL PROPIETARIO

- Apague el equipo, ventile la cabina, mantenga alejadas las fuentes de ignición (el R32 es inflamable) y llame a un técnico. No utilice el equipo.

TÉCNICO TÉCNICO

- Verifique primero el caudal continuo de agua de mar, la limpieza de la toma y del filtro, el funcionamiento correcto de la bomba, el caudal de aire y la tensión de alimentación. No abra el circuito antes de confirmarlos.
- Mida las presiones con manómetros. Si se confirma una fuga: recupere el refrigerante, realice una prueba de presión con nitrógeno seco y localice la fuga con un detector homologado.
- Repare mediante soldadura fuerte o sustituyendo el componente; repita la prueba de presión con nitrógeno.
- Haga un vacío a fondo y recargue con el tipo y la cantidad de R32 indicados en la placa de características.

6 Fallo del inverter

El módulo inverter ha detenido el compresor para protegerse. El código 6 por sí solo no indica la causa: el LED rojo de la placa de control la muestra como código de parpadeo. Véase 11.5.

QUÉ PUEDE HACER EL PROPIETARIO

- Desconecte el interruptor automático, espere 10 minutos y vuelva a arrancar. Compruebe que sale agua por la salida. Si el código reaparece, llame a un técnico.

8 Alta presión de refrigerante

El sensor de alta presión indica una presión de condensación demasiado alta: no se está evacuando el calor. El compresor se detiene.

CAUSAS POSIBLES

- Modo COOL: caudal de agua de mar bajo o nulo (bomba con aire, filtro obstruido, toma o manguera bloqueada). Un caudal bajo puede activar ERROR 10 y ERROR 8 a la vez.
- Modo HEAT: caudal de aire demasiado bajo (conductos de más de 4 m, rejillas subdimensionadas, filtro sucio)
- Raramente: sensor de alta presión defectuoso

QUÉ PUEDE HACER EL PROPIETARIO

- Compruebe el caudal de agua en la salida y limpie el filtro de agua de mar; limpie el filtro de aire y abra las rejillas.

TÉCNICO TÉCNICO

- Purgue la bomba, revise la toma y las mangueras; compruebe el sistema de aire según la tabla 5.4.
- Si el error persiste con caudales de agua de mar y de aire correctos, compruebe el sensor y contacte con el servicio técnico de MBC Marine.

9 Formación de hielo en el evaporador – desescarche

En circunstancias normales no se trata de una avería. El evaporador ha empezado a congelarse; el compresor se detiene y se realiza el desescarche. El equipo vuelve a arrancar automáticamente en pocos minutos.

CAUSAS POSIBLES

- Caudal de aire bajo: velocidad de ventilador baja, filtro sucio, retorno de aire restringido, rejillas de impulsión subdimensionadas
- Agua de mar fría (aprox. 13–16 °C) combinada con una cabina caliente, típicamente a principio de temporada
- Carga de refrigerante baja, si el error también aparece con tiempo cálido (agua de mar a 24–26 °C)

QUÉ PUEDE HACER EL PROPIETARIO

- Limpie el filtro, abra todas las rejillas, elija una velocidad de ventilador más alta.

TÉCNICO TÉCNICO

- Compruebe el sistema de aire y la sonda del evaporador; compruebe la carga de refrigerante si la avería persiste con tiempo cálido.

10 Protección por temperatura del agua de mar

El equipo no mide directamente el caudal de agua de mar; supervisa la temperatura del condensador. ERROR 10 detiene el compresor cuando el lado de agua de mar está fuera de los límites de funcionamiento: 32 °C o más en modo COOL, o menos de 7 °C en modo HEAT (véase 2.6).

CAUSAS POSIBLES

- Caudal de agua de mar interrumpido (lo más habitual): el agua que queda en el condensador se calienta con el refrigerante y el sistema lo detecta como una temperatura del agua de mar incorrecta.
- Temperatura del agua de mar fuera de los límites de funcionamiento

QUÉ PUEDE HACER EL PROPIETARIO

- Compruebe que el caudal de agua de mar es continuo (chorro constante por la salida durante el funcionamiento), la válvula de fondo abierta y el filtro limpio. Después, vuelva a arrancar el equipo.

TÉCNICO TÉCNICO

- Compruebe si hay bolsas de aire en la bomba y obstrucciones en la toma, las mangueras y el condensador; compruebe la sonda del condensador (negro).

11 Baja presión de refrigerante

La presión de aspiración es demasiado baja. El compresor se detiene para evitar daños.

CAUSAS POSIBLES

- Fuga de refrigerante o carga insuficiente
- Filtro de aire obstruido o paso de aire bloqueado a través del evaporador
- Evaporador con hielo
- Carga térmica de la cabina muy baja con tiempo templado
- Modo HEAT: caudal de agua de mar bajo o agua de mar muy fría (la batería de agua de mar actúa como evaporador)

QUÉ PUEDE HACER EL PROPIETARIO

- Limpie el filtro de aire y compruebe que el ventilador funciona; deje que el equipo se desescarche y vuelva a arrancarlo. En modo HEAT, compruebe el caudal de agua de mar y los límites de 2.6.

TÉCNICO TÉCNICO

- Mida las presiones; busque fugas (restos de aceite en uniones y tubos de cobre). No añada nunca refrigerante sin una prueba de estanqueidad (véase ERROR 5).

12 Sonda de temperatura de aspiración

La sonda de la línea de aspiración del compresor (conector rojo) está desconectada, en cortocircuito o da lecturas no válidas.

CAUSAS POSIBLES

- Cable dañado por vibraciones o corrosión
- Mal contacto entre la sonda y el tubo de aspiración
- Conector suelto; sonda envejecida

TÉCNICO TÉCNICO

- Compruebe que la sonda está bien sujeta a la línea de aspiración; compruebe el cableado y el conector.
- Mida la resistencia NTC a temperatura ambiente; sustituya la sonda si está fuera de rango.

13 Sobretemperatura del IPM

El módulo de potencia del inverter (IPM) ha superado su temperatura de seguridad. El compresor se detiene inmediatamente.

CAUSAS POSIBLES

- Caja eléctrica mal ventilada; rejillas de ventilación bloqueadas o ventilador del inverter defectuoso

- Temperatura ambiente elevada
- Sobrecarga: funcionamiento prolongado, filtro sucio, refrigeración deficiente por agua de mar

QUÉ PUEDE HACER EL PROPIETARIO

- Deje enfriar el equipo; asegúrese de que nada cubre la caja eléctrica.

TÉCNICO TÉCNICO

- Compruebe el ventilador del inverter y las rejillas de ventilación; deje al menos 10 cm de espacio libre alrededor de la caja.

14 Comunicación: driver ↔ placa de control

La placa driver del inverter y la placa de control han perdido la comunicación. El compresor no puede funcionar.

CAUSAS POSIBLES

- Cable de comunicación dañado, corroído o suelto
- Interferencias de cables de 230 V cercanos
- Placa driver o placa de control defectuosa

TÉCNICO TÉCNICO

- Desconecte; inspeccione y vuelva a insertar el cable y los conectores; sustituya un cable oxidado.
- Mantenga los cables de señal alejados de los cables de red. Vuelva a arrancar y observe; sustituya la placa si el error persiste.

15 Comunicación: pantalla ↔ placa de control

La pantalla no puede comunicarse con la placa de control. El sistema se detiene y vuelve a arrancar automáticamente al restablecerse la comunicación.

CAUSAS POSIBLES

- Cable LAN suelto o dañado; conectores RJ45 corroídos
- Pantalla o placa de control defectuosa

TÉCNICO TÉCNICO

- Vuelva a insertar y limpie los conectores; sustituya el cable LAN.
- Si la avería persiste, sustituya la pantalla y, después, la placa de control.

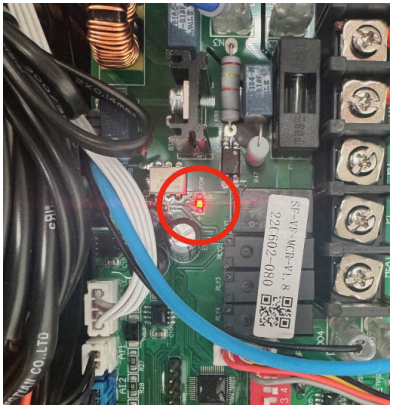
11.5 ERROR 6: códigos de parpadeo del LED del inverter TÉCNICO

> **ADVERTENCIA – DESCARGA ELÉCTRICA**
> El LED solo puede leerse con la caja eléctrica abierta y el equipo bajo tensión. Solo personal cualificado puede hacerlo.

La placa de control de la caja eléctrica dispone de un LED rojo:

- **En espera:** 1 s encendido / 1 s apagado.
- **Compresor en marcha:** encendido fijo.
- **Avería:** parpadea 0.5 s encendido / 0.5 s apagado tantas veces como el número de avería, seguido de una pausa de 3 s, y se repite hasta que se elimina la avería.

Cuente los parpadeos y busque la avería en la tabla siguiente. La mayoría de las averías del inverter se deben a la instalación: caudal de agua de mar, ventilación de la caja eléctrica y tensión de alimentación. Compruebe primero estos puntos antes de sustituir componentes.



LED rojo de estado en la placa de control

> **NOTA**
> Reglas generales para todos los códigos de parpadeo: tras una parada, espere al menos 2–3 minutos antes de volver a arrancar para que las presiones se igualen. Mida la tensión de alimentación en los bornes del equipo bajo carga: debe mantenerse entre 220–240 V.

Parpadeos	Avería	Causas típicas	Qué hacer
1	Protección del IPM	Caja eléctrica mal ventilada o ventilador bloqueado; refrigeración deficiente por agua de mar; tensión de alimentación baja; corriente elevada por carga baja o compresor desgastado	Desconecte durante 10 min. Compruebe la ventilación y el ventilador de la caja, el caudal de agua de mar y la tensión bajo carga. El técnico comprueba la carga; si persiste, revisión del IPM / la placa.
2	Sobrecorriente de fase	Sobrecarga o bloqueo del compresor; refrigeración deficiente por agua de mar; carga baja; tensión baja; cables sueltos o subdimensionados; rearranque demasiado pronto	Apriete los bornes del compresor; compruebe el caudal de agua de mar y la tensión; espere 2–3 min entre rearranques. Si persiste, revisión del compresor o del inverter.
3	Bloqueo del compresor / fallo de arranque	Alimentación inferior a 210 V en el arranque; rearranque bajo presión (ciclos cortos); fallo de cableado; avería mecánica del compresor; fallo de la salida del inverter	Espere 5–10 min para que se igualen las presiones. Compruebe la tensión en el arranque y el cableado del compresor. Zumbido sin arrancar o desconexión rápida con chasquido: sospeche de daños en el compresor.
4	Fallo de medición de la corriente de fase	Sensor de corriente defectuoso en la placa del inverter; cableado del sensor suelto o corroído; interferencias	Desconecte durante 10 min y vuelva a arrancar. Inspeccione el cableado y los conectores del sensor. Si persiste, revisión de la placa del inverter.
5	Protección por exceso de potencia	Refrigeración por agua de mar restringida; carga baja; cables de alimentación largos o delgados; tensión baja; caja eléctrica caliente; carga elevada en climas cálidos	Deje enfriar 10–15 min. Compruebe el sistema de agua de mar, la tensión bajo carga, la sección del cable y la ventilación de la caja. El técnico comprueba presiones y consumo de corriente.
6	Pérdida de comunicación con la placa de control	Cable de comunicación suelto o corroído; interferencias; incompatibilidad de firmware; fallo de la placa de control	Inspeccione, limpie y vuelva a insertar el cable de comunicación; aléjelo de los cables de 230 V; actualice el firmware si está disponible; sustituya el cable o la placa.
7	Subtensión del bus de CC	Tensión de alimentación baja; cables largos o subdimensionados; bornes flojos; generador o toma de puerto débil	Mida la tensión en el equipo bajo carga. Apriete los bornes; corrija la sección del cable; use otra alimentación. Se recomienda un relé de control de tensión.
8	Sobretensión del bus de CC	Pico de tensión de la toma de puerto o del generador; generador o inversor mal regulado; conmutación de la alimentación con el equipo en marcha	Espere 10 min antes de volver a arrancar. Compruebe la regulación de tensión; no conmute las fuentes de alimentación con el equipo en marcha; se recomienda un protector contra sobretensiones. Si se repite, revisión del inverter.

Parpadeos	Avería	Causas típicas	Qué hacer
9	Sobrecorriente de entrada	Tensión de alimentación muy baja; cables subdimensionados; cortocircuito o defecto a tierra; compresor bloqueado; refrigeración deficiente por agua de mar	Deje enfriar el equipo. Compruebe la tensión, la sección del cable y el caudal de agua de mar. Mida la corriente de arranque y de funcionamiento con una pinza amperimétrica.
11	Fallo de medición de la tensión de entrada	Fallo en el circuito de medición de tensión; bornes L / N flojos; alimentación demasiado baja para ser detectada; problemas de puesta a tierra o interferencias	Desconecte 5–10 min y vuelva a arrancar. Apriete y limpie los bornes L y N; mida la tensión; pruebe otra alimentación. Si persiste, revisión de la placa.
12	Subtensión de entrada	Red del puerto sobrecargada; cable largo o delgado; caídas de tensión; bornes flojos; generador débil	Mida la tensión en los bornes bajo carga (mín. 210 V). Use 3 × 2.5 mm² o más para tendidos largos; apriete los bornes; use otra alimentación o un estabilizador de tensión.
13	Sobrecalentamiento del disipador / IPM	Sobrecalentamiento real: ventilación deficiente, fallo del ventilador, refrigeración deficiente por agua de mar, temperatura ambiente elevada, carga elevada continua	Deje enfriar 10–15 min. Mejore la ventilación de la caja; limpie el ventilador; compruebe el caudal de agua de mar. Si se repite, compruebe la pasta térmica y la sonda.
14	Fallo de la sonda de temperatura OHB	Sonda de temperatura del inverter suelta, dañada o corroída; circuito abierto o cortocircuito	Desconecte 5–10 min y vuelva a arrancar. Compruebe el cableado y el conector de la sonda; sustituya la sonda o la placa si es necesario.
15	Parada por sobretemperatura del IPM	Caja en un espacio reducido; ventilador bloqueado o defectuoso; temperatura ambiente elevada; refrigeración deficiente por agua de mar; pasta térmica envejecida	Deje enfriar 10–15 min. Monte la caja en un lugar ventilado (a ser posible en el recorrido del aire de retorno); compruebe el ventilador, el caudal de agua de mar y la tensión.
16	Fallo de la EEPROM	Memoria del inverter dañada por un pico de tensión, humedad, sal o fallo de la placa	Desconecte el interruptor automático durante 1–2 min y vuelva a arrancar. Si reaparece de inmediato, contacte con el servicio técnico de MBC Marine: sustitución o reprogramación de la placa.

11.6 Averías sin código de error TÉCNICO

Síntoma	Causa posible	Comprobación / solución
Frío débil, sin código de error	Filtro o evaporador sucio; velocidad de ventilador baja; conductos subdimensionados o con fugas; aire de impulsión mezclado con el de retorno; agua de mar cercana a 32 °C; velocidad máx. del compresor demasiado baja; carga de refrigerante baja	Limpie el filtro; compruebe el sistema de aire según 5.4; compruebe los límites de velocidad (9.6); mida el descenso de temperatura del aire en el evaporador (típicamente 8–12 °C en modo COOL)
Calor débil o sin modo HEAT	Agua de mar demasiado fría (la potencia cae por debajo de aprox. 10 °C, ERROR 10 por debajo de 7 °C); caudal de aire bajo; SW1 en solo frío	Compruebe la temperatura del agua de mar y el caudal de aire; compruebe SW1/SW2 (7.5)
El ventilador funciona, el compresor no arranca	Temperatura de consigna ya alcanzada; retardo de rearranque tras una parada; tensión de alimentación baja; fallo del inverter sin código en pantalla	Compruebe la temperatura de consigna y el modo; espere 3 minutos; mida la tensión bajo carga (mín. 210 V); lea el LED del inverter (11.5)
El compresor solo funciona a baja velocidad	Temperatura de consigna casi alcanzada (comportamiento normal del inverter); límite de velocidad máx. bajo; potencia reducida por alta temperatura de condensación o tensión baja	Compruebe las pantallas de estado (9.4) y los límites de velocidad (9.6); compruebe el caudal de agua de mar (6.9) y la tensión de alimentación
Ciclos cortos (paradas frecuentes)	Sonda ambiente en la corriente de aire de impulsión o cerca de una fuente de calor; aire de impulsión que vuelve a la rejilla de retorno; velocidad mín. del compresor demasiado alta para una cabina pequeña	Traslade la sonda ambiente a la corriente de aire de retorno (4.4); separe las rejillas de impulsión y retorno; compruebe la velocidad mín. (9.6)
La bomba de agua de mar no funciona	Cableado de P1/P0; ajuste de SW5; avería de la bomba; bolsa de aire	Compruebe el cableado (7.2) y SW5 (7.5); purgue la bomba
No sale agua por la salida	Válvula de fondo cerrada; filtro obstruido; bolsa de aire; toma bloqueada (incrustaciones, bolsa de plástico)	Abra la válvula de fondo; limpie el filtro; purgue la bomba; despeje la toma
Pantalla apagada o bloqueada, equipo con tensión	Cable LAN suelto o dañado; fallo de la pantalla o de la placa de control	Vuelva a insertar o sustituya el cable LAN; desconecte el interruptor automático durante 1 minuto y vuelva a arrancar
Caja eléctrica caliente, ventilador del inverter ruidoso	Caja en un espacio reducido; ventilador del inverter bloqueado o sucio	Deje al menos 10 cm de espacio libre; limpie o sustituya el ventilador (véanse los códigos de parpadeo 13, 15)
Ruido o vibraciones	Escuadras de fijación demasiado apretadas; equipo o mangueras en contacto con el casco; aire en la bomba de agua de mar; resonancia de los conductos	Compruebe el montaje (4.1); aísle las mangueras del casco; purgue la bomba; fije los conductos sueltos
Agua alrededor del equipo o rejillas que gotean	Desagüe obstruido o sin pendiente; equipo no inclinado hacia el desagüe; condensación en conductos de impulsión sin aislar	Realice la prueba de desagüe (4.2); compruebe la inclinación; aísle los conductos
Olor a humedad	Filtro, bandeja de condensados o evaporador sucios	Limpie el filtro y la bandeja de condensados; limpie la batería del evaporador

11.7 Valores de referencia para técnicos

TÉCNICO

Las cuatro sondas de temperatura (ambiente, evaporador, condensador, aspiración) son sondas NTC. Desconecte la sonda de la placa de control y mida su resistencia: disminuye al aumentar la temperatura. Un circuito abierto (infinito) o un cortocircuito (0 Ω) indica una sonda o un cable defectuosos.

Comprobación	Valor típico
Tensión de alimentación bajo carga	220–240 V, mín. 210 V
Corriente de funcionamiento	véase la parte 12 (frío / calor, por modelo)
Velocidad del compresor	25–60 Hz (límites de fábrica, 9.6)
Caudal de agua de mar	véase la parte 12 (10–30 l/min); medición: 6.9
Aumento de temperatura del agua de mar, modo COOL	unos 4–5 °C con el caudal necesario
Descenso de temperatura del aire en el evaporador, modo COOL	típicamente 8–12 °C
Límites de funcionamiento del agua de mar	COOL por debajo de 32 °C · HEAT 7 °C – 18 °C
Límite de sobrecalentamiento del evaporador, modo HEAT	70 °C (fijo)
Límites del condensador (9.6)	COOL 15 °C · HEAT 5 °C
LED del inverter	en espera 1 s encendido / 1 s apagado · en marcha: fijo

Las presiones del refrigerante dependen de la instalación (temperatura del agua de mar y de la cabina, caudal de aire), por lo que no se indican. Compárelas con una instalación del mismo modelo que funcione correctamente.

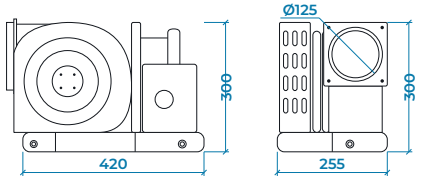
PARTE 12

Datos técnicos

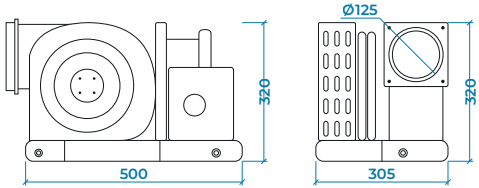
Equipos VSC		VSC 08	VSC 13	VSC 16	VSC 24
Potencia frigorífica	Btu/h · kW	8 000 · 2.34	13 000 · 3.81	16 000 · 4.69	24 000 · 7.03
Potencia calorífica	Btu/h · kW	8 700 · 2.55	13 800 · 4.04	17 600 · 5.16	26 400 · 7.74
Alimentación		230 V / 1 F / 50–60 Hz			
Compresor		Inverter (velocidad variable), ajuste de fábrica 25–60 Hz			
Potencia absorbida, frío	mín – máx, kW [1]	0.14 – 0.33	0.23 – 0.54	0.29 – 0.66	0.43 – 0.99
Potencia absorbida, calor	mín – máx, kW [1]	0.17 – 0.38	0.27 – 0.62	0.33 – 0.76	0.50 – 1.14
Corriente de funcionamiento, frío	mín – máx, A	0.66 – 1.52	1.07 – 2.45	1.32 – 3.03	1.98 – 4.55
Corriente de funcionamiento, calor	mín – máx, A	0.76 – 1.75	1.23 – 2.83	1.52 – 3.48	2.28 – 5.23
Caudal de aire	Alto / Medio / Bajo, m^3/h	420/350/280	580/495/410	730/610/520	1200/1080/900
Refrigerante R32, carga	g	250	300	400	700
CO_2 equivalente (PCA 675)	t	0.17	0.20	0.27	0.47
Caudal de agua de mar necesario	l/min	10	16	20	30
Interruptor automático (mín.)	A	10	12	12	16
Dimensiones Al × An × Pr	mm	300×420×255	320×500×305	340×510×320	410×690×448
Diámetro del conducto de impulsión	mm	125	125	150	200
Rejilla de retorno mín. (tamaño nominal)	mm	250×250	250×250	300×250	250×350
Rejillas de impulsión mín. (tamaño nominal)	mm	200×100	2 × 200×100	2 × 150×250	3 × 250×150
Desagüe de condensados		DN20	DN20	DN20	DN20
Conexión de agua de mar		5/8"	5/8"	5/8"	5/8"
Peso	kg	20	26.5	29.5	58

12.1 Planos de dimensiones INSTALADOR

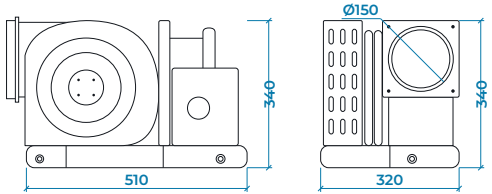
VSC 08



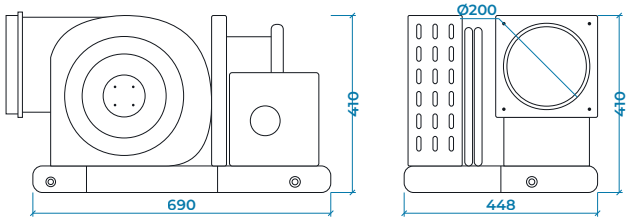
VSC 13



VSC 16



VSC 24



Vista frontal (izquierda) y vista lateral (derecha) de cada equipo, en mm, todas a la misma escala. La altura se mide hasta la parte superior del evaporador; las curvas de los tubos pueden sobresalir ligeramente por encima. Dimensiones según la tabla de datos técnicos. Ø = salida de aire de impulsión. Caja eléctrica (VSC 08–16): 227 × 156 mm, taladros de fijación a 133.5 mm de distancia. Deje al menos 60 mm de espacio libre alrededor del equipo (3.2).

Refrigerante: equipo herméticamente sellado que contiene gases fluorados de efecto invernadero (R32, carga por modelo en la tabla de la página anterior). Todas las cargas son inferiores al límite m1 para el R32 de la norma EN 60335-2-40 (1.84 kg), por lo que no se aplica ninguna superficie mínima del local.

[1] La potencia absorbida de la tabla de datos técnicos se calcula a partir de la corriente de funcionamiento: 230 V × corriente × factor de potencia 0.95.

PARTE 13

Garantía

13.1 Garantía limitada PROPIETARIO

MBC Marine ofrece al usuario final original una garantía limitada para sus sistemas de aire acondicionado marino contra defectos de materiales y de fabricación, dentro del periodo de garantía. Si durante el periodo de garantía se constata un defecto, MBC Marine podrá, a su exclusivo criterio, reparar o sustituir el componente o componentes defectuosos o reembolsar total o parcialmente el precio de compra. En caso de reembolso, el contrato se considera resuelto y no podrán presentarse más reclamaciones.

> **AVISO**
> Toda reclamación de garantía se basa en la **factura original** en la que figure el **número de serie** del equipo. Conserve la factura; sin ella no podrá tramitarse ninguna reclamación de garantía.

13.2 Periodo de garantía PROPIETARIO

Situación del producto	Garantía
Registrado e instalado por un socio oficial de MBC	2 años, garantía completa
No registrado o no instalado por un socio de MBC	1 año: primeros 6 meses piezas y mano de obra, últimos 6 meses solo piezas

La garantía comienza en la fecha de compra, en la fecha de instalación o, en instalaciones OEM, en la fecha de entrega de la embarcación al usuario final, pero nunca más tarde de 3 años después de la fecha de fabricación. La fecha de fabricación puede verificarse a partir del número de serie a través del servicio de atención al cliente de MBC Marine.

13.3 Registro del producto PROPIETARIO

Registre su producto en www.mbc-marine.com para disfrutar de la garantía completa. También para los productos no registrados, se requiere la factura original con el número de serie (13.1) para cualquier reclamación de garantía.

> **AVISO**
> Una puesta a tierra inadecuada, una conexión incorrecta al sistema de agua de mar o al sistema eléctrico, o una instalación no conforme a este manual anulan la garantía.

13.4 Exclusiones PROPIETARIO

- Desgaste normal (p. ej. filtros, fusibles).
- Costes de mano de obra por desmontaje o reinstalación del sistema.
- Daños durante el transporte o por almacenamiento inadecuado.
- Corrosión galvánica de los tubos del condensador por falta de protección galvánica o protección insuficiente.
- Instalación que no siga las directrices oficiales de MBC Marine.
- Corrosión, mantenimiento inadecuado, uso indebido o daños externos.
- Modificaciones no autorizadas, piezas no originales o reparaciones realizadas por personal no autorizado.
- Daños por agua en componentes eléctricos como placas de control o pantallas.
- Daños por heladas debidos a un invernaje insuficiente.
- Uso de refrigerantes no autorizados.
- Daños causados por una alimentación eléctrica insuficiente o inestable (subtensión o sobretensión, picos, sobretensiones transitorias, frecuencia incorrecta, inestabilidad del generador).
- Averías causadas por un caudal de aire restringido (conductos subdimensionados, rejillas bloqueadas, filtros sucios, instalación inadecuada).
- Productos con etiquetas de número de serie retiradas, alteradas o ilegibles.
- Averías por funcionamiento fuera de los límites especificados o contrario a este manual.
- Daños indirectos, incidentales o consecuentes (incluidos gastos de desplazamiento, pérdida de tiempo, pérdidas económicas o lesiones personales).

13.5 Disposiciones finales PROPIETARIO

MBC Marine se reserva el derecho de modificar esta política de garantía en cualquier momento sin previo aviso, en particular para cumplir la legislación nacional o de la UE. Los derechos legales de los consumidores no se ven afectados.

PARTE 14

Exención de responsabilidad

MBC Marine ha elaborado este manual con la información más actualizada disponible. No puede abarcar todas las situaciones posibles; para preguntas específicas o requisitos especiales, póngase en contacto con nuestros expertos. Aunque se han tomado todas las precauciones para garantizar su exactitud, MBC Marine no se hace responsable de errores u omisiones, ni de los daños derivados del uso del producto o de la información de este manual.

Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse, traducirse, almacenarse en un sistema de recuperación ni transmitirse de ninguna forma ni por ningún medio sin la autorización previa por escrito de MBC Marine.

MBC Marine Ltd. · Petőfi Sándor u. 39/A · 2049 Diósd · Hungría · www.mbc-marine.com

Declaración UE de conformidad: véase la página siguiente.

Declaración UE de conformidad

Fabricante	**MBC Marine Ltd.** Petőfi Sándor u. 39/A, 2049 Diósd, Hungría
Producto	Equipo compacto de aire acondicionado marino **VSC** con compresor inverter
Modelos	230 V 1~: VSC 08, VSC 13, VSC 16, VSC 24
Refrigerante	R32

La presente declaración de conformidad se expide bajo la exclusiva responsabilidad del fabricante. Los productos descritos anteriormente son conformes con la legislación de armonización pertinente de la Unión:

- **2014/35/UE** Directiva de baja tensión
- **2014/30/UE** Directiva de compatibilidad electromagnética
- **2011/65/UE** y **(UE) 2015/863** Directiva RoHS

Normas armonizadas y especificaciones técnicas aplicadas:

EN 60335-1	Aparatos electrodomésticos y análogos – Seguridad – Requisitos generales
EN 60335-2-40	Requisitos particulares para bombas de calor eléctricas, acondicionadores de aire y deshumidificadores
EN 55014-1 / -2	Compatibilidad electromagnética – Emisión / Inmunidad
EN 61000-3-2 / -3-3	Emisiones de corrientes armónicas; fluctuaciones de tensión y flicker (≤ 16 A por fase)
EN IEC 63000	Documentación técnica para la evaluación de productos eléctricos y electrónicos con respecto a la restricción de sustancias peligrosas

La conformidad es válida cuando el producto se instala y utiliza conforme a este manual.

LUGAR Y FECHA DE EXPEDICIÓN	NOMBRE Y CARGO	FIRMA
Budapest, 15.10.2025	Roland Várnai, CEO	

CE

Notas

Notas

MBC Marine Ltd.
Petőfi Sándor u. 39/A · 2049 Diósd · Hungría
www.mbc-marine.com