

**VACON<sup>®</sup> 100 X**  
CONVERTIDORES DE FRECUENCIA

**MANUAL TÉCNICO DE INSTALACIÓN  
Y MANTENIMIENTO**

**VACON<sup>®</sup>**



# ÍNDICE

Código de documento (instrucciones originales): DPD00804K

Código de pedido: DOC-INS03985+DLES

Rev. K

Fecha de publicación de revisión: 13.11.18

<b>1. Seguridad</b>	<b>6</b>
1.1 Signos	6
1.2 Unidades	6
1.3 Peligro	7
1.4 Advertencias	7
1.5 Puesta a tierra y protección frente a fallo a tierra	9
1.6 Sistema de aislamiento	12
1.7 Compatibilidad con dispositivos RCD	13
1.8 Rango de temperaturas ampliado	13
1.9 Compatibilidad electromagnética (EMC)	13
1.10 Entorno marino	14
<b>2. Recepción de la entrega</b>	<b>15</b>
2.1 Código de designación de tipo	16
2.2 códigos de pedido	17
2.3 Desembalaje y elevación del convertidor	18
2.4 Accesorios	18
2.4.1 Alojamiento MM4	18
2.4.2 Alojamiento MM5	19
2.4.3 Alojamiento MM6	19
2.4.4 Conector de terminal STO	20
2.4.5 Adhesivo de producto modificado («Product modified»)	20
2.4.6 Eliminación	20
<b>3. Montaje</b>	<b>21</b>
3.1 Dimensiones mm4	21
3.2 Dimensiones mm5	22
3.3 Dimensiones mm6	23
3.4 Introducción de los módulos	24
3.5 Montaje	25
3.5.1 Montaje en pared	26
3.5.2 Montaje en motor	26
3.5.3 Módulos segregados	26
3.6 Refrigeración	27
<b>4. Cableado de alimentación</b>	<b>28</b>
4.1 Disyuntor	30
4.2 Normas UL en los cables	30
4.3 Descripción de los terminales	31
4.4 Dimensionamiento y selección de los cables	34
4.4.1 Tamaños de cables y fusibles, alojamientos de MM4 a MM6	34
4.4.2 Tamaños de cables y fusibles, alojamientos de MM4 a MM6, América del Norte	35
4.4.3 Cables de resistencia de frenado	36
4.4.4 Cables de control	36
4.5 Instalación de los cables	37
<b>5. Unidad de control</b>	<b>45</b>
5.1 Cableado de la unidad de control	46
5.1.1 Tamaños de los cables de control	46
5.1.2 Terminales de I/O estándar	47
5.1.3 Terminales de entrada del relé y del termistor	48
5.1.4 Terminales de Safe Torque off (STO)	48

5.1.5	Selección de funciones de terminal con interruptores DIP .....	49
5.1.6	Aislar de tierra las entradas digitales .....	49
5.1.7	Terminación de bus de la conexión RS485 .....	50
5.2	Cableado de I/O y conexión de fieldbus .....	51
5.2.1	Preparar el uso mediante Ethernet.....	51
5.2.2	Preparar el uso mediante RS485.....	52
5.2.3	Datos de cable RS485 .....	53
5.3	Instalación de la batería para el reloj en tiempo real (RTC) .....	54
<b>6.</b>	<b>Puesta en marcha .....</b>	<b>57</b>
6.1	Puesta en marcha del convertidor .....	58
6.2	Cambio de la clase de protección EMC .....	59
6.3	Puesta en marcha del motor .....	61
6.3.1	Comprobar el aislamiento del cable y del motor .....	61
6.4	Mantenimiento .....	62
<b>7.</b>	<b>Datos técnicos .....</b>	<b>63</b>
7.1	Rango de potencias del convertidor .....	63
7.1.1	Tensión de red 3 CA 208-240 V .....	63
7.1.2	Tensión de red 3 CA 380-480/500 V .....	64
7.1.3	Definiciones de capacidad de sobrecarga .....	65
7.2	Características de la resistencia de frenado.....	66
7.3	Datos técnicos de VACON® 100 X .....	67
7.3.1	Información técnica sobre conexiones de control .....	70
<b>8.</b>	<b>Opciones .....</b>	<b>72</b>
8.1	Interruptor de alimentación.....	72
8.1.1	Instalación .....	73
8.2	Panel de control .....	77
8.2.1	Montaje sobre el convertidor .....	77
8.2.2	Instalación .....	78
8.2.3	Montaje en pared .....	80
8.2.4	Panel gráfico y panel de texto.....	83
8.2.5	Panel VACON® con visualización gráfica.....	84
8.2.6	Panel VACON® con visualización de segmentos de texto .....	91
8.2.7	Localización de fallos.....	95
8.3	Calentador (opción ártica) .....	105
8.3.1	Seguridad .....	105
8.3.2	Peligros .....	105
8.3.3	Datos técnicos .....	105
8.3.4	Fusibles .....	106
8.3.5	Instrucciones de montaje: ejemplo MM4 .....	106
8.4	Tarjetas opcionales .....	109
8.5	Adaptador de brida.....	110
8.5.1	Instrucciones de montaje: ejemplo MM4 .....	113
<b>9.</b>	<b>Safe Torque Off .....</b>	<b>115</b>
9.1	Descripción general .....	115
9.2	Advertencias.....	115
9.3	Normas.....	116
9.4	El principio de STO .....	117
9.4.1	Detalles técnicos.....	118
9.5	Conexiones .....	118
9.5.1	Capacidad de seguridad Cat. 4 / PL e / SIL 3.....	119
9.5.2	Capacidad de seguridad Cat. 3 / PL e / SIL 3.....	121
9.5.3	Capacidad de seguridad Cat. 2 / PL d / SIL 2 .....	122
9.5.4	Capacidad de seguridad Cat. 1 / PL c / SIL 1 .....	122
9.6	Puesta en marcha .....	124

9.6.1	Instrucciones generales de cableado.....	124
9.6.2	Lista de comprobación para la puesta en marcha.....	125
9.7	Parámetros y búsqueda de fallos.....	126
9.8	Mantenimiento y diagnóstico.....	126
<b>10.</b>	<b>Aplicación de bombeo solar.....</b>	<b>127</b>
10.1	Peligro.....	127
10.2	Advertencia.....	127
10.3	Selección del fusible de CC.....	127
10.4	Fabricantes de fusibles gPV.....	128
10.5	Selección de diodos paralelos.....	129
10.6	Dimensionamiento del sistema fotovoltaico.....	130
10.7	Conexión a tierra.....	131
10.7.1	Conexión a tierra de polo.....	131
10.7.2	Conexión a tierra del convertidor.....	131
10.8	Conexión a red de CA.....	131
10.8.1	Más de una fuente de alimentación.....	131
10.8.2	Alternancia entre CA y CC.....	131
10.9	Alimentación externa +24 V.....	131
10.10	Conexión de potencia de CC.....	132

## 1. SEGURIDAD

Este manual contiene información sobre advertencias claramente marcada que está pensada para su seguridad personal y para evitar daños involuntarios al producto o a los aparatos conectados.

**Lea detenidamente esta información sobre advertencias.**

**VACON® 100 X es un convertidor diseñado para controlar motores de CA asíncronos y motores de magnetización permanente. El producto está diseñado para su instalación en una ubicación con acceso restringido y para un uso general.**

**La instalación, el funcionamiento y el mantenimiento del convertidor solo pueden ser realizados por personal cualificado autorizado por el fabricante.**

### 1.1 SIGNOS

Estas notas de precaución y advertencia están señalizadas como sigue:

Tabla 1. Signos de advertencia.

	= ¡TENSIÓN PELIGROSA!
	= SUPERFICIE CALIENTE
	= ADVERTENCIA o PRECAUCIÓN

### 1.2 UNIDADES

Las dimensiones utilizadas en este manual se basan en las unidades del sistema métrico internacional, también conocidas como unidades SI (Système International d'Unités). A efectos de la certificación UL del equipo, algunas de estas dimensiones también se muestran en sus unidades equivalentes en el sistema imperial.

Tabla 2. Tabla de conversión de unidades.

Dimensión física	Valor SI	Valor EE. UU.	Factor de conversión	Denominación EE. UU.
Longitud	1 mm	0,0394 pulgadas	25,4	pulgada
Peso	1 kg	2,205 lb	0,4536	libra
Velocidad	1 min <sup>-1</sup>	1 r/min	1	revoluciones por minuto
Temperatura	1 °C (T1)	33,8 °F (T2)	T2 = T1 × 9/5 + 32	Fahrenheit
Par	1 Nm	8,851 lbf in	0,113	libras fuerza por pulgada
Potencia	1 kW	1,341 CV	0,7457	caballos de vapor

### 1.3 PELIGRO



Los **componentes de la unidad de potencia de los convertidores VACON® 100 X están activos** cuando el convertidor está conectado a la red eléctrica. Es **extremadamente peligroso** entrar en contacto con esta fuente de tensión y podría provocar la muerte o lesiones graves.



Los **terminales U, V y W del motor, los terminales de la resistencia del frenado y los terminales de CC están activos** cuando el convertidor de frecuencia VACON® 100 X está conectado a la red eléctrica, incluso en el caso de que el motor esté parado.



**Tras desconectar** el convertidor de frecuencia de la red eléctrica, **espere** hasta que se apaguen los indicadores del panel (si no hubiera un panel conectado, mire los indicadores de la cubierta). Espere 30 segundos más antes de tocar las conexiones del convertidor de frecuencia VACON® 100 X. No intente abrir la unidad hasta que haya transcurrido este tiempo. Una vez agotado este tiempo, utilice un equipo de medición para asegurarse por completo de que no exista ninguna tensión. **¡Antes de iniciar cualquier trabajo eléctrico, asegúrese siempre de que no haya tensión!**



Los terminales de I/O de la unidad de control están aislados de la red eléctrica. Sin embargo, las **salidas de relé y otros terminales de I/O pueden contener tensión de control peligrosa**, incluso aunque el convertidor VACON® 100 X esté desconectado de la red eléctrica.



**Antes de conectar** el convertidor de frecuencia a la red eléctrica, asegúrese de que la cubierta de potencia del convertidor VACON® 100 X esté montado firmemente en la caja de terminales.



Durante una parada libre (consulte el manual de aplicación), el motor sigue generando tensión al convertidor. Por tanto, no toque los componentes del convertidor de frecuencia hasta que el motor haya parado completamente y espere hasta que se apaguen los indicadores del panel (si no hubiera un panel conectado, mire los indicadores de la cubierta). Espere 30 segundos más antes de tocar el convertidor de frecuencia.



Los terminales están activos cuando el convertidor VACON® 100 X está conectado a un sistema fotovoltaico. Las células fotovoltaicas generan tensión de CC incluso cuando la intensidad de la luz solar es baja.



Espere 30 segundos hasta que el convertidor se descargue, antes de cambiar entre la alimentación de CA y la alimentación de CC (sistema fotovoltaico) y viceversa.

### 1.4 ADVERTENCIAS



El convertidor de frecuencia VACON® 100 X está destinado exclusivamente a **instalaciones fijas** (en el motor o en la pared).



**Solo pueden conectarse a la unidad de control los circuitos DVC A (Decisive Voltage Class A, conforme a CEI 61800-5-1).** Esta recomendación tiene el fin de proteger tanto el convertidor como la aplicación del cliente. El fabricante no es responsable de los daños directos o indirectos que se produzcan como resultado de conexiones no seguras de circuitos externos al convertidor. Para obtener información más detallada, consulte el apartado 1.6.



**No realice mediciones** cuando el convertidor de frecuencia esté conectado a la red eléctrica.



La **intensidad táctil** de los convertidores de frecuencia VACON® 100 X supera los 3,5 mA de CA. Según la norma EN 61800-5-1, se debe garantizar **una conexión reforzada de tierra de protección**. Para obtener información más detallada, consulte el apartado 1.5.



Si el convertidor de frecuencia se usa como componente de un equipo, el **fabricante de este equipo será responsable** de suministrarlo con un **dispositivo de desconexión** (EN 60204-1). Para obtener información más detallada, consulte el apartado 4.1.



Solamente se pueden utilizar los **recambios** que suministra el fabricante.



En el encendido o un reset de fallo, **el motor se iniciará inmediatamente** si la señal de inicio está activa (salvo que se haya seleccionado el control de pulso para la lógica de En marcha / Paro) y las entradas de STO estén listas para su uso (funcionamiento normal). Las funciones de I/O (incluidas las entradas de inicio) pueden cambiar si se modifican los parámetros, las aplicaciones o el software. Por tanto, desconecte el motor si un arranque inesperado puede ser peligroso. Esto solo es válido si se energizan las entradas de STO. Con fines de prevención en caso de reinicio inesperado, utilice el relé de seguridad adecuado conectado a las entradas de STO.



Si activa la función de reset automático, el **motor arrancará de forma automática** tras el reset automático de un fallo. Consulte el manual de aplicación para obtener información detallada. Esto solo es válido si se energizan las entradas de STO. Con fines de prevención en caso de reinicio inesperado, utilice el relé de seguridad adecuado conectado a las entradas de STO.



**Antes de realizar mediciones en el motor o en el cable del motor**, desconecte el cable del motor del convertidor de frecuencia.



No realice pruebas de resistencia de tensión en el convertidor VACON® 100 X. Las pruebas deben realizarse de conformidad con un procedimiento específico. Si no se sigue este procedimiento, se podría dañar el producto.



**No toque los componentes de las tarjetas de circuitos.** Es posible que una descarga de electricidad estática produzca daños en los componentes.



Compruebe que el **nivel EMC** del convertidor de frecuencia cumpla los requisitos de su red de alimentación. Para obtener información más detallada, consulte el apartado 6.2.



En un entorno doméstico, este producto puede producir radiointerferencias, en cuyo caso puede que se tengan que tomar medidas de mitigación adicionales.



El panel opcional cuenta con la protección IP66/tipo 4X para exteriores. Una fuerte exposición a la luz solar directa o a altas temperaturas puede causar una degradación de la pantalla LCD.



No extraiga los tornillos EMC en la aplicación de bombeo solar. Las redes de alimentación de impedancia de puesta a tierra (IT) no están permitidas en la aplicación de bomba.

## 1.5 PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN FRENTE A FALLO A TIERRA



### PRECAUCIÓN

El convertidor de frecuencia VACON® 100 X debe estar siempre conectado a tierra con un conductor de tierra que, a su vez, esté conectado al terminal de tierra marcado con .

Consulte la Tabla 16 y la Tabla 17 para obtener información sobre el área de sección transversal requerida del conductor de fase y el conductor para la protección de toma a tierra (ambos de cobre).

Dado que la intensidad táctil supera los 3,5 mA de CA, conforme a la norma EN 61800-5-1, los MM4 y MM5 deben tener una conexión fija y se debe suministrar un **terminal adicional para un segundo conductor para la protección de toma a tierra** de la misma área de sección transversal que el conductor para la protección de toma a tierra original. El MM6 debe tener una instalación fija y una sección transversal del conductor para la protección de toma a tierra de un mínimo de 10 mm<sup>2</sup> de cobre.

En la caja de terminales, se suministran **tres tornillos** (para MM4 y MM5) y **dos tornillos** (para MM6) para los conductores para la protección de toma a tierra ORIGINALES y del MOTOR: el cliente puede elegir el tornillo para cada uno.

El área de sección transversal de cada uno de los conductores para la protección de toma a tierra que no forme parte del cable de alimentación o del alojamiento de cables no debe ser, en ningún caso, inferior a:

- 2,5 mm<sup>2</sup> si existe protección mecánica, o
- 4 mm<sup>2</sup> si no existe protección mecánica. Para el equipo conectado por cable, las provisiones deberán hacerse de modo que el conductor para la protección de toma a tierra del cable sea, en el caso de fallo del mecanismo de liberación de tensión, el último conductor que se interrumpa.

La cubierta de potencia está conectada a tierra por medio de herretes metálicos, ubicados en la caja de terminales, que encajan en cestos de resortes en la cubierta de potencia. Consulte la Figura 1, Figura 2 y Figura 3 para ver la ubicación de los tornillos (tres para MM4 y MM5, y dos para MM6) y los herretes metálicos (uno para MM4 y MM5, y dos para MM6). Tenga cuidado de no dañar ni quitar estos herretes.

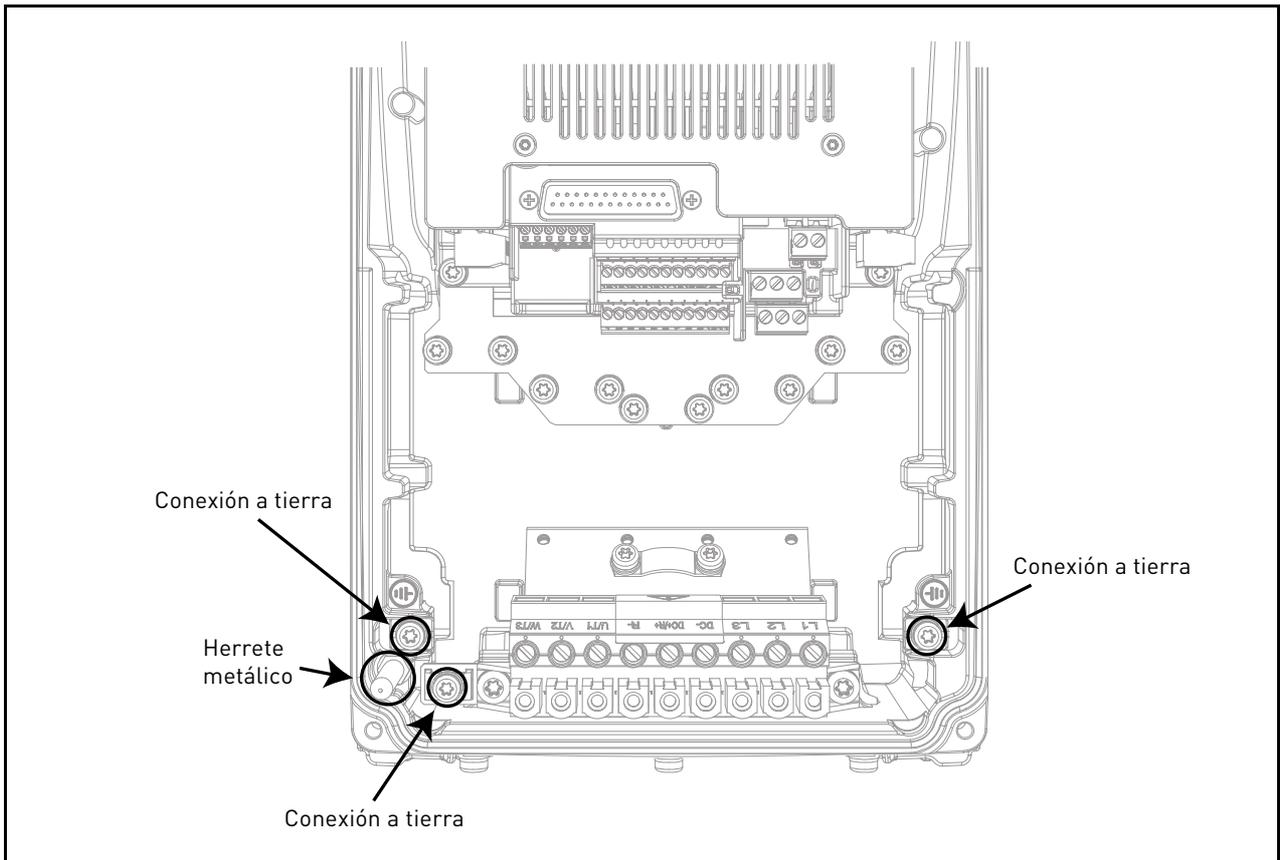


Figura 1. Conexiones a tierra y herrete metálico en MM4.

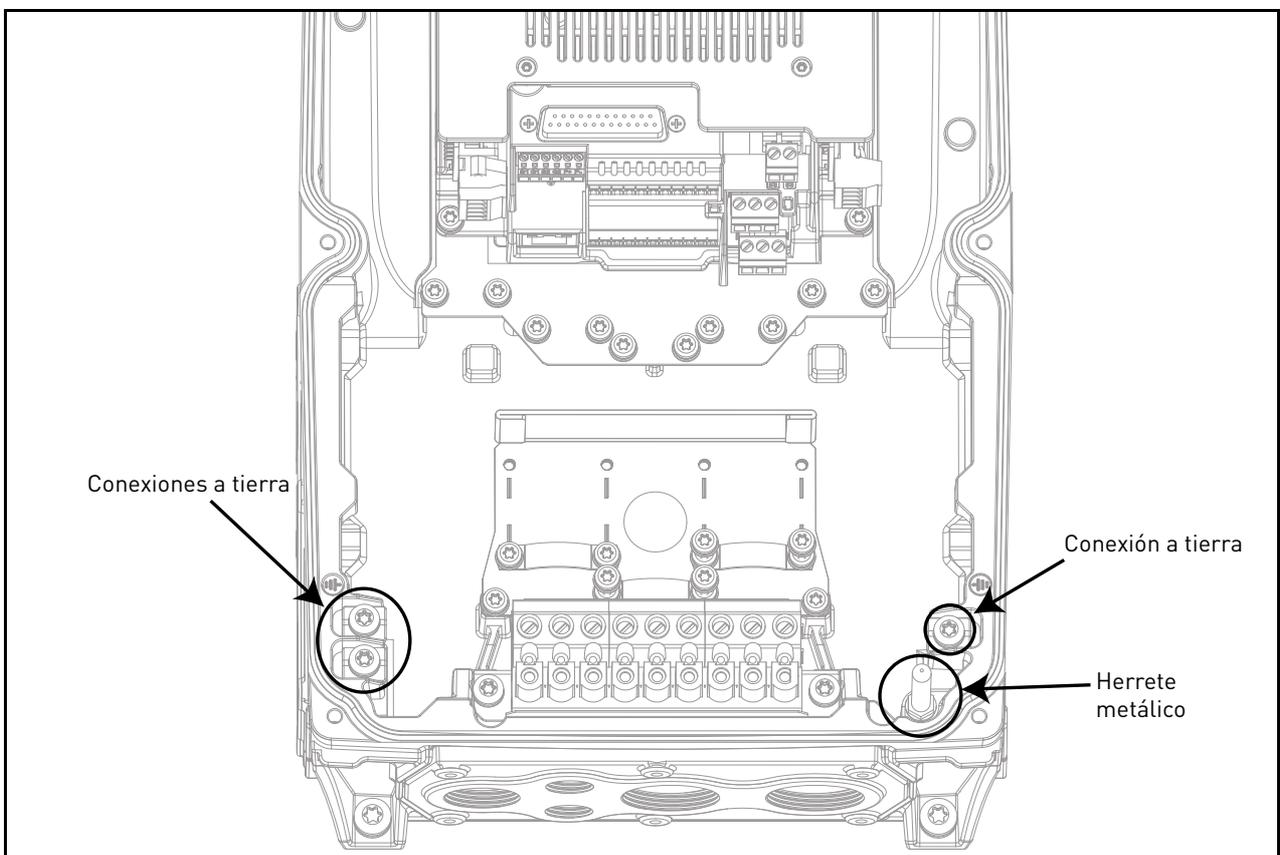


Figura 2. Conexiones a tierra y herrete metálico en MM5.

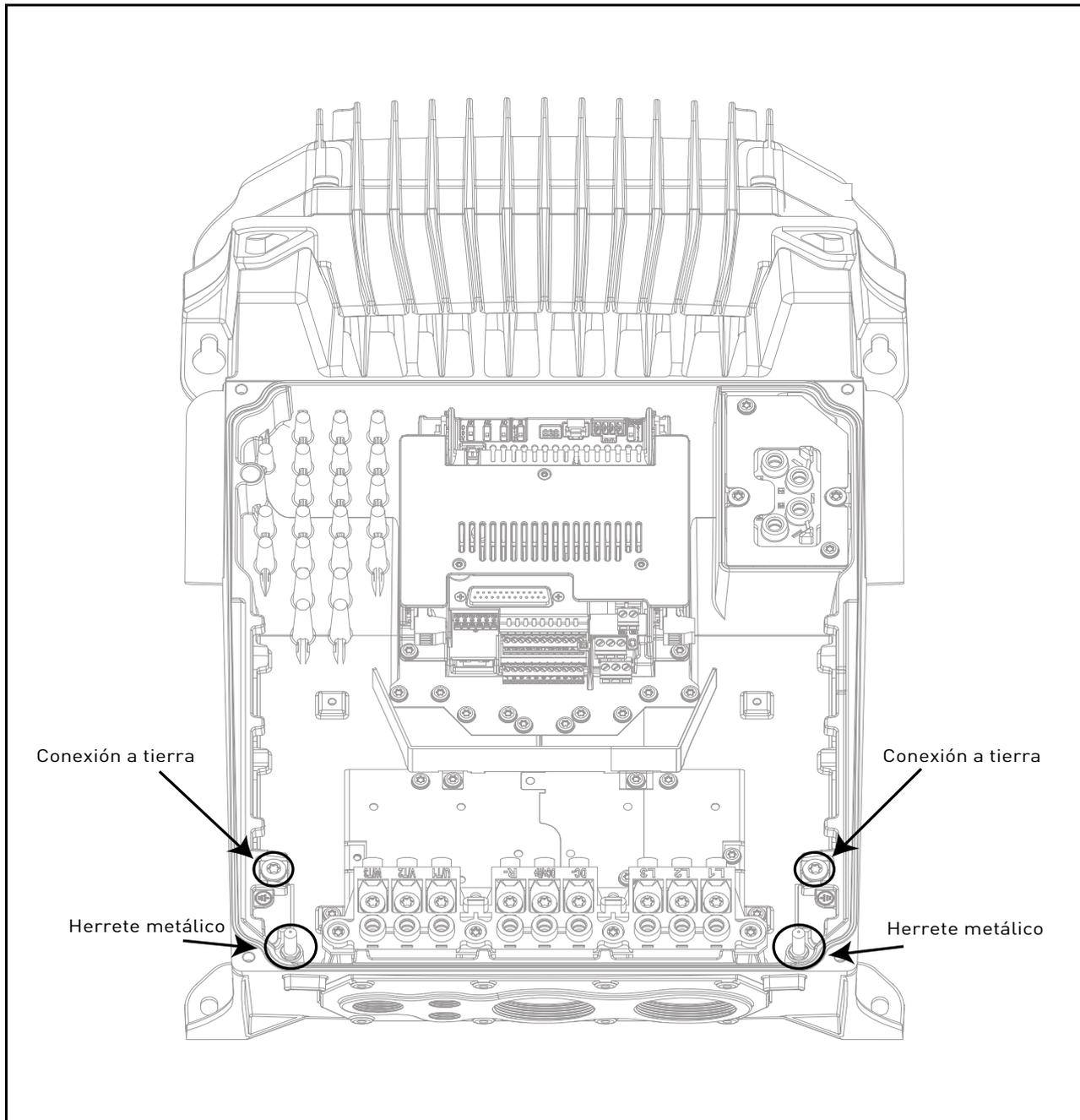


Figura 3. Conexiones a tierra y herrete metálico en MM6.

**No obstante, cumpla siempre las normativas locales relativas al tamaño mínimo del conductor para la protección de toma a tierra.**

**NOTA:** Dadas las altas corrientes capacitivas presentes en el convertidor de frecuencia, es posible que los interruptores de protección contra fallos de intensidad no funcionen correctamente.

1.6 SISTEMA DE AISLAMIENTO



Es importante que analice detenidamente el sistema de aislamiento que se muestra en la figura 4 antes de conectar un circuito a la unidad.

Distinguimos los siguientes tres grupos de terminales, según el sistema de aislamiento de VACON® 100 X:

- Conexiones de la red eléctrica y el motor (L1, L2, L3, U, V y W)
- Relés (R01 y R02)<sup>(\*)</sup>
- Entrada de termistor
- Terminales de control (I/O, RS485, Ethernet, STO)

Los terminales de control (I/O, RS485, Ethernet, STO) están aislados de la red eléctrica (se refuerza el aislamiento, conforme a CEI 61800-5-1) y **los terminales GND están referenciados como PE**.

Esto es importante si necesita conectar otros circuitos al convertidor y probar la instalación completa. Si tiene alguna duda o pregunta, consulte a su distribuidor local.

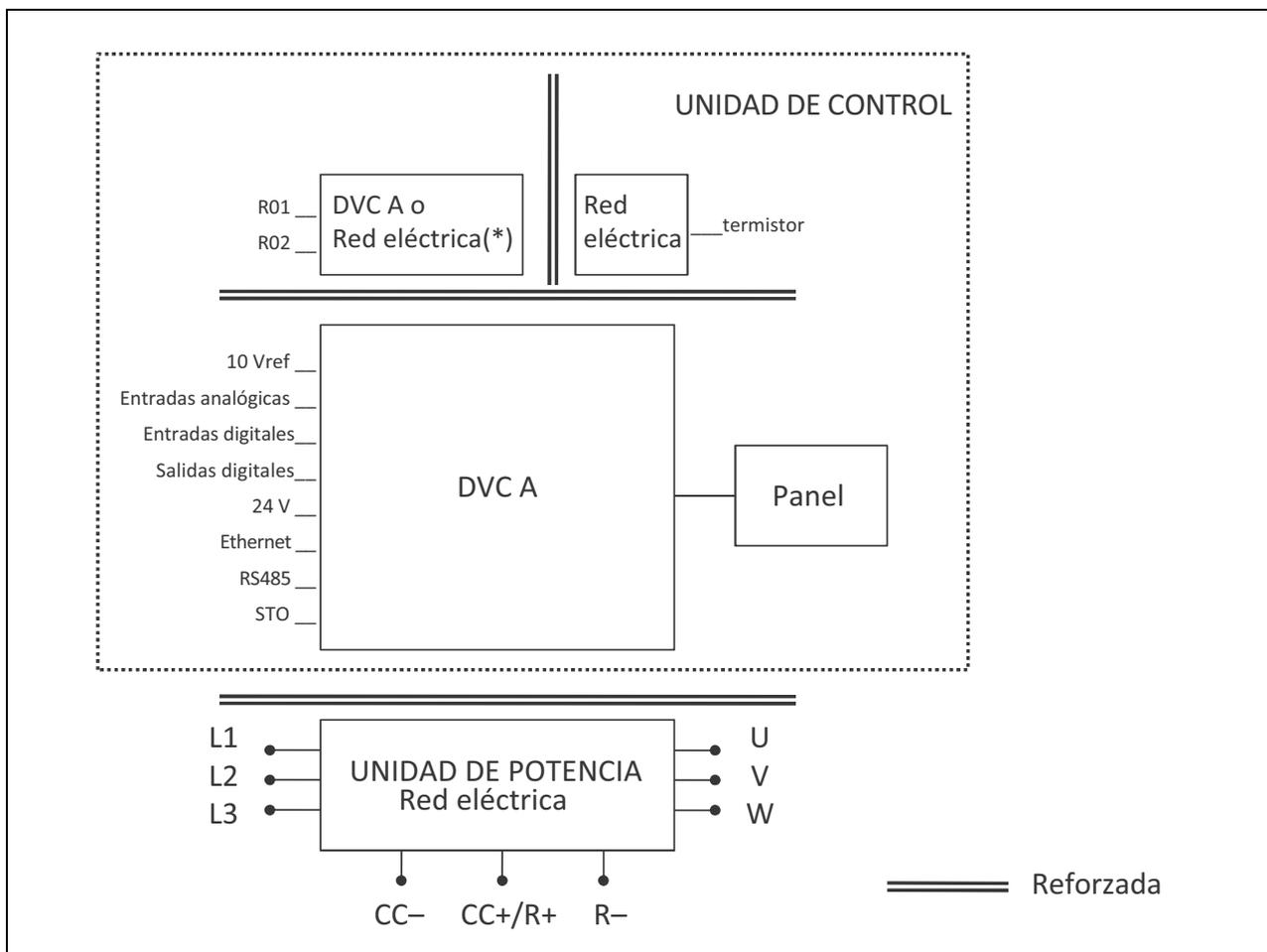


Figura 4. Sistema de aislamiento.



<sup>(\*)</sup> Los relés también pueden usarse con circuitos DVC A. Esto solo es posible si ambos relés se utilizan con un circuito DVC A: **no está permitido mezclar la red eléctrica y DVC A.**

**1.7 COMPATIBILIDAD CON DISPOSITIVOS RCD**



Este producto puede producir una intensidad de CC en el conductor para la protección de toma a tierra. Si se utiliza un dispositivo de protección accionado por una intensidad residual (RCD) o un dispositivo de monitorización (RCM) para la protección en caso de contacto directo o indirecto, solo está permitido el uso de un dispositivo RCD o RCM de **tipo B** en el lado de alimentación de este producto.

**1.8 RANGO DE TEMPERATURAS AMPLIADO**

VACON® 100 X cuenta con un **sistema de refrigeración integrado**, independiente del ventilador del motor. En condiciones de funcionamiento máximas, la temperatura ambiente no puede superar los **40 °C**. Consulte la Tabla 28 y Tabla 29 para la intensidad nominal de salida. Se permiten temperaturas más altas solo con una reducción de la intensidad de salida. Con una reducción, la unidad puede **funcionar con una temperatura de hasta 60 °C**. Consulte la Figura 5.

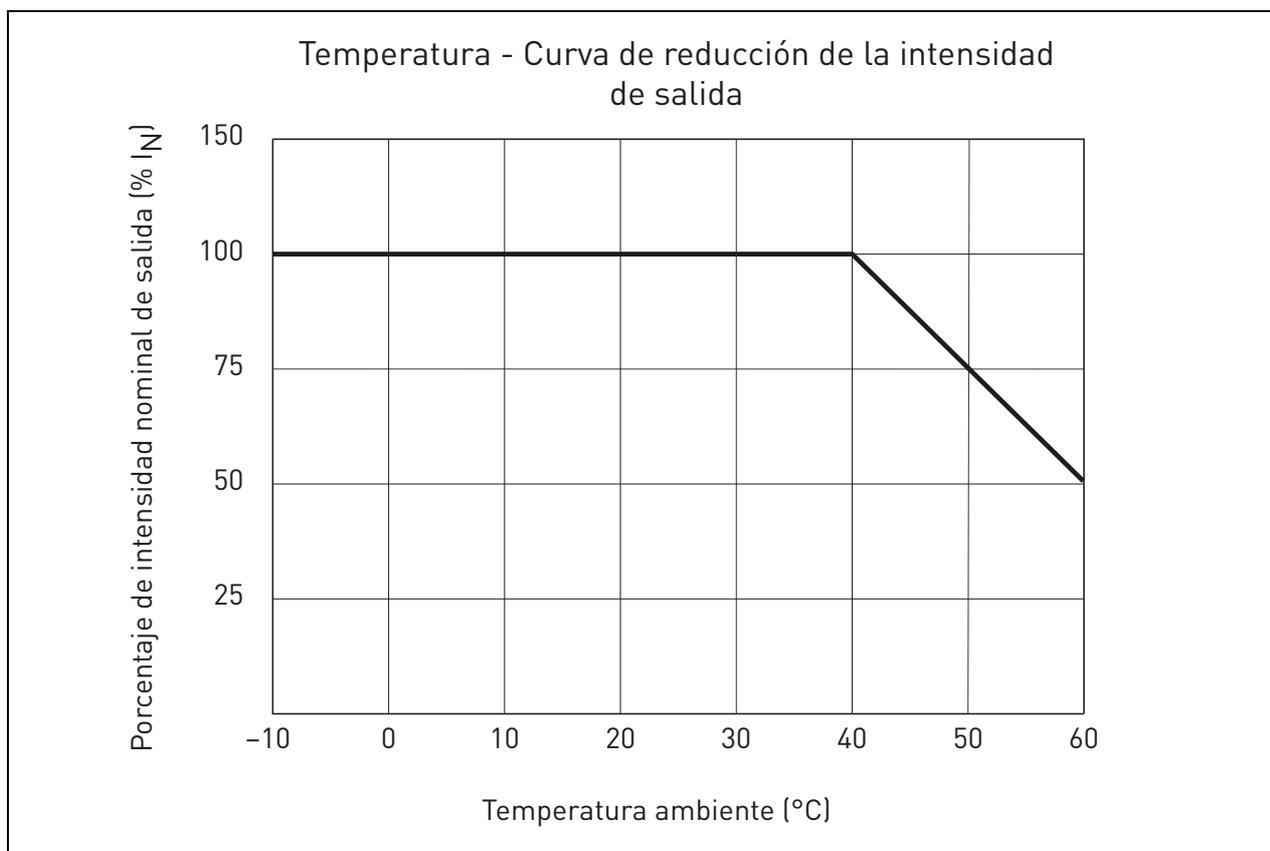


Figura 5. Temperatura - Curva de reducción de la intensidad de salida.

**NOTA:** La frecuencia de conmutación máxima permitida por encima de los 50 °C es de 1,5 kHz.

El convertidor de frecuencia se refrigera mediante la ventilación por aire. Por tanto, asegúrese de que haya el espacio libre necesario en torno al convertidor al objeto de garantizar la circulación de aire (para obtener más información sobre las instrucciones de montaje, consulte el capítulo 3).

**1.9 COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA (EMC)**

VACON® 100 X cumple la norma CEI 61000-3-12, siempre que la relación de cortocircuito ( $R_{SCE}$ ) sea superior o igual a 120 en el punto de la interfaz entre el suministro del usuario y el sistema público. Es responsabilidad del instalador o el usuario del equipo asegurarse, mediante la consulta al operario de la red de distribución, si procede, de que el equipo esté conectado exclusivamente a un suministro con una relación de cortocircuito  $R_{SCE}$  superior o igual a 120.

### 1.10 ENTORNO MARINO

Para obtener información sobre los requisitos de instalación, seguridad y EMC en un entorno marino, descargue y lea la guía de instalación marina.

## 2. RECEPCIÓN DE LA ENTREGA

Para asegurarse de que la entrega sea correcta, compare los datos de su pedido con los de la información sobre el convertidor que encontrará en la etiqueta del paquete. Si la entrega no se corresponde con el pedido, póngase inmediatamente en contacto con el proveedor. Consulte el capítulo 2.4.

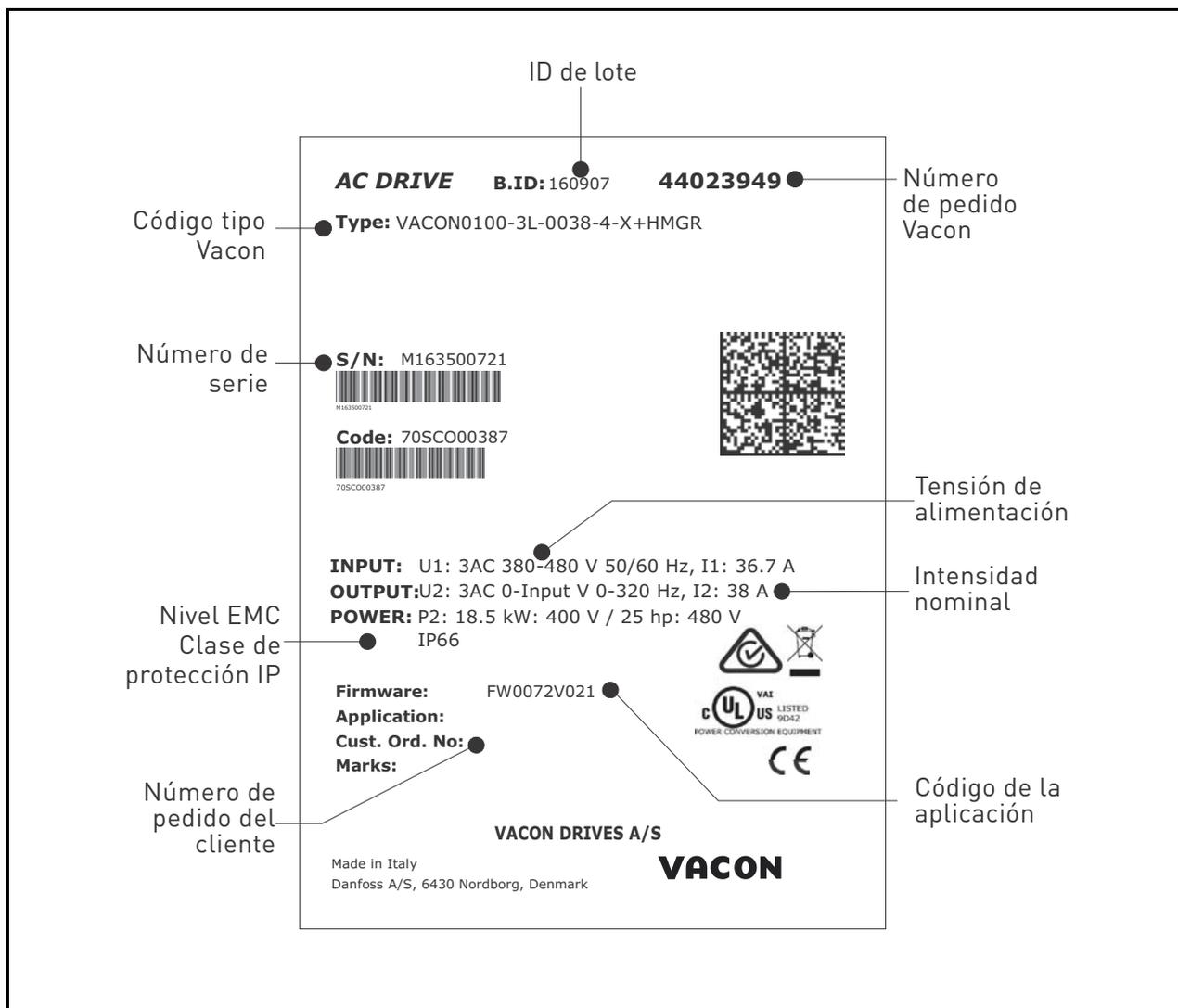


Figura 6. Etiqueta del paquete VACON®.

## 2.1 CÓDIGO DE DESIGNACIÓN DE TIPO

El código de designación de tipo VACON® está formado por un código de nueve segmentos y códigos opcionales. Cada segmento del código de designación de tipo concuerda de forma unívoca con el producto y las opciones de su pedido. El código tiene el siguiente formato:

**VACON0100-3L-0061-4-X +xxxx +yyyy**

### VACON

Este segmento es común en todos los productos.

### 0100

Gama de productos:

0100 = La gama de productos de VACON® 100

### 3L

Entrada/Función:

3L = Entrada trifásica

### 0061

Capacidad nominal del convertidor en amperios; p. ej., 0061 = 61 A

Consulte la Tabla 28, Tabla 29 y Tabla 30 para ver todas las capacidades nominales del convertidor.

### 4

Tensión de alimentación:

2 = 208-240 V

4 = 380-480 V

5 = 380-500 V

### X

IP66/tipo 4X

Nivel EMC C2

Dos salidas de relé

Una entrada de termistor

Función STO

Paquete de software GP instalado

### +xxxx +yyyy

Códigos adicionales (varias opciones posibles).

Ejemplos de códigos adicionales:

+HMGR

Panel gráfico IP66

+SRBT

Batería integrada para el reloj en tiempo real

+FBIE

Protocolos de fieldbus a bordo activados (Ethernet IP y Profinet IO)

## 2.2 CÓDIGOS DE PEDIDO

En la siguiente tabla se muestran los códigos de pedido de la gama de convertidores VACON® 100 X:

Tabla 3. Códigos de pedido de VACON® 100 X. Para obtener información más detallada, consulte el capítulo 7.

Tamaño del alojamiento	Código de pedido	Descripción
<b>Tensión de alimentación 3 CA 208-240 V</b>		
<b>MM4</b>	VACON0100-3L-0007-2-X	Convertidor 1,1 kW - 1,5 CV
	VACON0100-3L-0008-2-X	Convertidor 1,5 kW - 2,0 CV
	VACON0100-3L-0011-2-X	Convertidor 2,2 kW - 3,0 CV
	VACON0100-3L-0012-2-X	Convertidor 3,0 kW - 4,0 CV
<b>MM5</b>	VACON0100-3L-0018-2-X	Convertidor 4,0 kW - 5,0 CV
	VACON0100-3L-0024-2-X	Convertidor 5,5 kW - 7,5 CV
	VACON0100-3L-0031-2-X	Convertidor 7,5 kW - 10,0 CV
<b>MM6</b>	VACON0100-3L-0048-2-X	Convertidor 11,0 kW - 15,0 CV
	VACON0100-3L-0062-2-X	Convertidor 15,0 kW - 20,0 CV
<b>Tensión de alimentación 3 CA 380-480 V</b>		
<b>MM4</b>	VACON0100-3L-0003-4-X	Convertidor 1,1 kW - 1,5 CV
	VACON0100-3L-0004-4-X	Convertidor 1,5 kW - 2,0 CV
	VACON0100-3L-0005-4-X	Convertidor 2,2 kW - 3,0 CV
	VACON0100-3L-0008-4-X	Convertidor 3,0 kW - 4,0 CV
	VACON0100-3L-0009-4-X	Convertidor 4,0 kW - 5,0 CV
	VACON0100-3L-0012-4-X	Convertidor 5,5 kW - 7,5 CV
<b>MM5</b>	VACON0100-3L-0016-4-X	Convertidor 7,5 kW - 10,0 CV
	VACON0100-3L-0023-4-X	Convertidor 11,0 kW - 15,0 CV
	VACON0100-3L-0031-4-X	Convertidor 15,0 kW - 20,0 CV
<b>MM6</b>	VACON0100-3L-0038-4-X	Convertidor 18,5 kW - 25,0 CV
	VACON0100-3L-0046-4-X	Convertidor 22,0 kW - 30,0 CV
	VACON0100-3L-0061-4-X	Convertidor 30,0 kW - 40,0 CV
	VACON0100-3L-0072-4-X	Convertidor 37,0 kW - 50,0 CV
<b>Tensión de alimentación 3 CA 380-500 V</b>		
<b>MM4</b>	VACON0100-3L-0003-5-X	Convertidor 1,1 kW - 1,5 CV
	VACON0100-3L-0004-5-X	Convertidor 1,5 kW - 2,0 CV
	VACON0100-3L-0005-5-X	Convertidor 2,2 kW - 3,0 CV
	VACON0100-3L-0008-5-X	Convertidor 3,0 kW - 4,0 CV
	VACON0100-3L-0009-5-X	Convertidor 4,0 kW - 5,0 CV
	VACON0100-3L-0012-5-X	Convertidor 5,5 kW - 7,5 CV
<b>MM5</b>	VACON0100-3L-0016-5-X	Convertidor 7,5 kW - 10,0 CV
	VACON0100-3L-0023-5-X	Convertidor 11,0 kW - 15,0 CV
	VACON0100-3L-0031-5-X	Convertidor 15,0 kW - 20,0 CV
<b>MM6</b>	VACON0100-3L-0038-5-X	Convertidor 18,5 kW - 25,0 CV
	VACON0100-3L-0046-5-X	Convertidor 22,0 kW - 30,0 CV
	VACON0100-3L-0061-5-X	Convertidor 30,0 kW - 40,0 CV
	VACON0100-3L-0072-5-X	Convertidor 37,0 kW - 50,0 CV

### 2.3 DESEMBALAJE Y ELEVACIÓN DEL CONVERTIDOR

Los pesos de los convertidores de frecuencia varían en función del tamaño del alojamiento. Tal vez tenga que usar un equipo de elevación especial para mover el convertidor de su embalaje. Consulte los pesos de cada tamaño de alojamiento por separado en la Tabla 4 a continuación.

Tabla 4. Pesos de los alojamientos.

Tamaño del alojamiento	Peso	
	[kg]	[lb]
MM4	8,8	19,4
MM5	14,9	32,8
MM6	31,5	69,4

Los convertidores VACON® 100 X han sido sometidos en fábrica a meticulosas pruebas y controles de calidad antes su envío a los clientes. Sin embargo, tras sacar el producto de su embalaje, compruebe que no presente signos de daños por el transporte y que la entrega esté completa.

Si el convertidor ha sufrido daños durante el envío, antes de nada póngase en contacto con la aseguradora de la mercancía o con los transportistas.

### 2.4 ACCESORIOS

Una vez que haya abierto el paquete de transporte y haya sacado el convertidor de este, compruebe de inmediato que los diferentes accesorios que se indican a continuación estén incluidos en la entrega. El contenido de la bolsa de accesorios varía según el tamaño del convertidor:

#### 2.4.1 ALOJAMIENTO MM4

Tabla 5. Contenido de la bolsa de accesorios, MM4.

Elemento	Cantidad	Propósito
Conector de terminal STO	1	Conector negro de seis contactos (consulte la Figura 7) para usar la función STO
M4 × 12 tornillos DIN6900-3-Combi-Delta-Tx	10	Tornillos para las abrazaderas para cables de control
Abrazadera para cables M1-3	5	Sujeción de cables de control
M4 × 12 tornillos DIN6900-3-Combi-Delta-Tx	6	Tornillos para las abrazaderas para cables de potencia
Abrazadera para cables M25	3	Sujeción de cables de potencia
Adhesivo de producto modificado («Product modified»)	1	Información sobre modificaciones
Tapón de HMI*	1	Tapón de cierre para el conector HMI

\*. Suministrado únicamente si el convertidor se entrega con el panel.

## 2.4.2 ALOJAMIENTO MM5

Tabla 6. Contenido de la bolsa de accesorios, MM5.

Elemento	Cantidad	Propósito
Conector de terminal STO	1	Conector negro de seis contactos (consulte la Figura 7) para usar la función STO
M4 × 12 tornillos DIN6900-3-Combi-Delta-Tx	10	Tornillos para las abrazaderas para cables de control
Abrazadera para cables M1-3	5	Sujeción de cables de control
M4 × 12 tornillos DIN6900-3-Combi-Delta-Tx	6	Tornillos para las abrazaderas para cables de potencia
Abrazadera para cables M32	3	Sujeción de cables de potencia
Adhesivo de producto modificado («Product modified»)	1	Información sobre modificaciones
Tapón de HMI*	1	Tapón de cierre para el conector HMI

\*. Suministrado únicamente si el convertidor se entrega con el panel.

## 2.4.3 ALOJAMIENTO MM6

Tabla 7. Contenido de la bolsa de accesorios, MM6.

Elemento	Cantidad	Propósito
Conector de terminal STO	1	Conector negro de seis contactos (consulte la Figura 7) para usar la función STO
M4 × 12 tornillos DIN6900-3-Combi-Delta-Tx	10	Tornillos para las abrazaderas para cables de control
Abrazadera para cables M1-3	5	Sujeción de cables de control
M4 × 25 tornillos DIN6900-3-Combi-Delta-Tx	6	Tornillos para las abrazaderas para cables de potencia
Abrazadera para cables M40	3	Sujeción de cables de potencia
Adhesivo de producto modificado («Product modified»)	1	Información sobre modificaciones
Tapón de HMI*	1	Tapón de cierre para el conector HMI

\*. Suministrado únicamente si el convertidor se entrega con el panel montado.

2.4.4 CONECTOR DE TERMINAL ST0

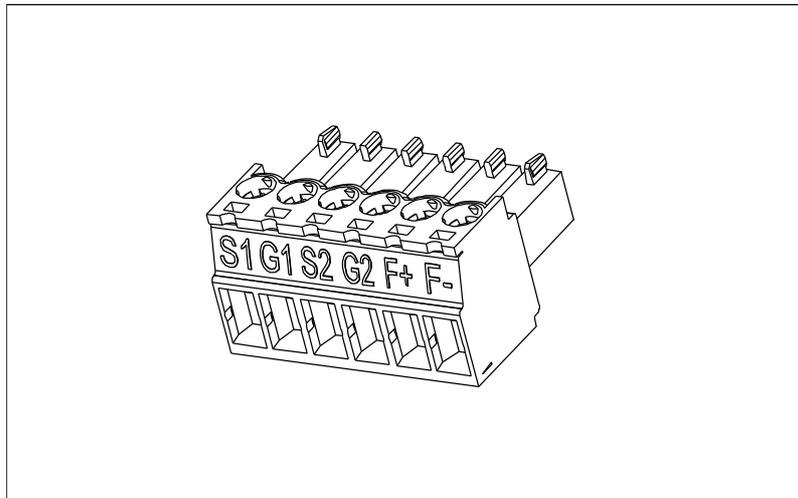


Figura 7. Conector de ST0.

2.4.5 ADHESIVO DE PRODUCTO MODIFICADO («PRODUCT MODIFIED»)

En la pequeña bolsa de plástico que se incluye en la entrega, encontrará un adhesivo plateado de producto modificado: *Product modified*. El propósito del adhesivo es informar al personal de servicio de las modificaciones que se realizan en el convertidor. Fije el adhesivo al lateral del convertidor para no perderla. Si se modifica el convertidor en otro momento, marque el cambio en el adhesivo.

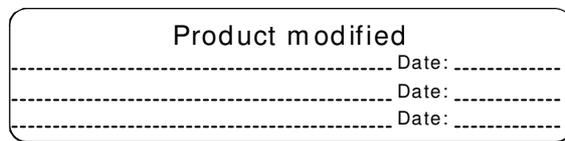


Figura 8. Adhesivo de producto modificado («Product modified»).

2.4.6 ELIMINACIÓN

	<p>Cuando el dispositivo llegue al final de su vida útil, no lo deseche como parte de los residuos domésticos estándar. Los componentes principales del producto pueden reciclarse, pero algunos deben fragmentarse para separar diferentes tipos de materiales y componentes que deben tratarse como residuos especiales de componentes eléctricos y electrónicos. Con el fin de garantizar un tratamiento de reciclaje seguro para el medioambiente, el producto puede llevarse a un centro de reciclaje adecuado o puede enviarse de nuevo al fabricante.</p> <p>Tenga en cuenta las normativas locales y otra legislación aplicable, ya que pueden requerir un tratamiento especial de componentes específicos o el tratamiento especial puede ser sensato desde un punto de vista ecológico.</p>
--	---

### 3. MONTAJE

VACON® 100 X es la solución ideal para una instalación descentralizada. Está concebido para instalarse en una pared o directamente en el motor, con lo cual se ahorra espacio y se reduce la complejidad del cableado. En ambos casos debe comprobarse que la superficie de montaje sea plana.

#### 3.1 DIMENSIONES MM4

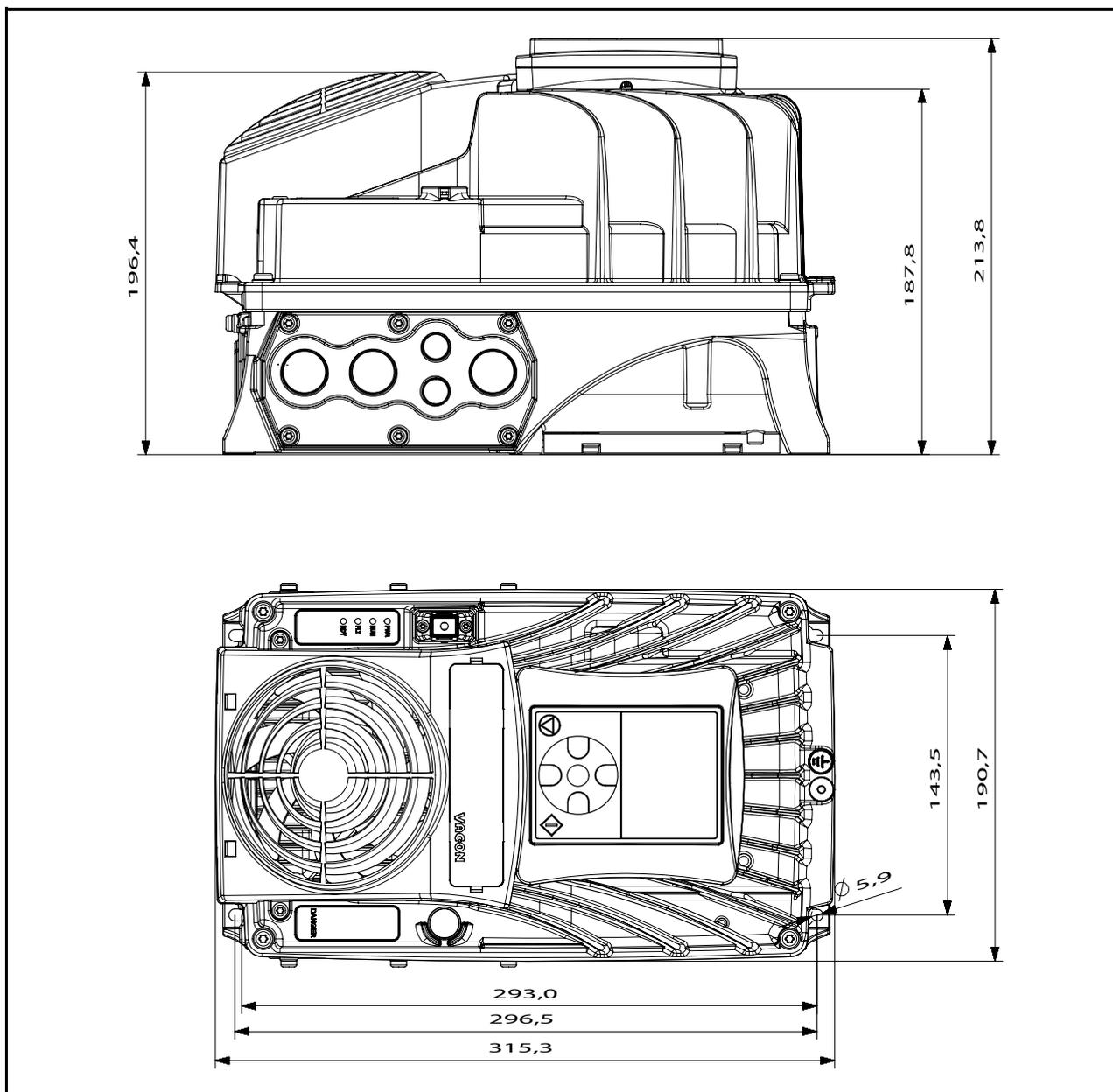


Figura 9. Dimensiones del convertidor VACON® 100 X, MM4.

Tamaño del alojamiento	Dimensiones an. × al. × pr.	
	[mm]	[in]
MM4	190,7 × 315,3 × 196,4	7,51 × 12,41 × 7,73
MM4 + HMGR	190,7 × 315,3 × 213,8	7,51 × 12,41 × 8,42

3.2 DIMENSIONES MM5

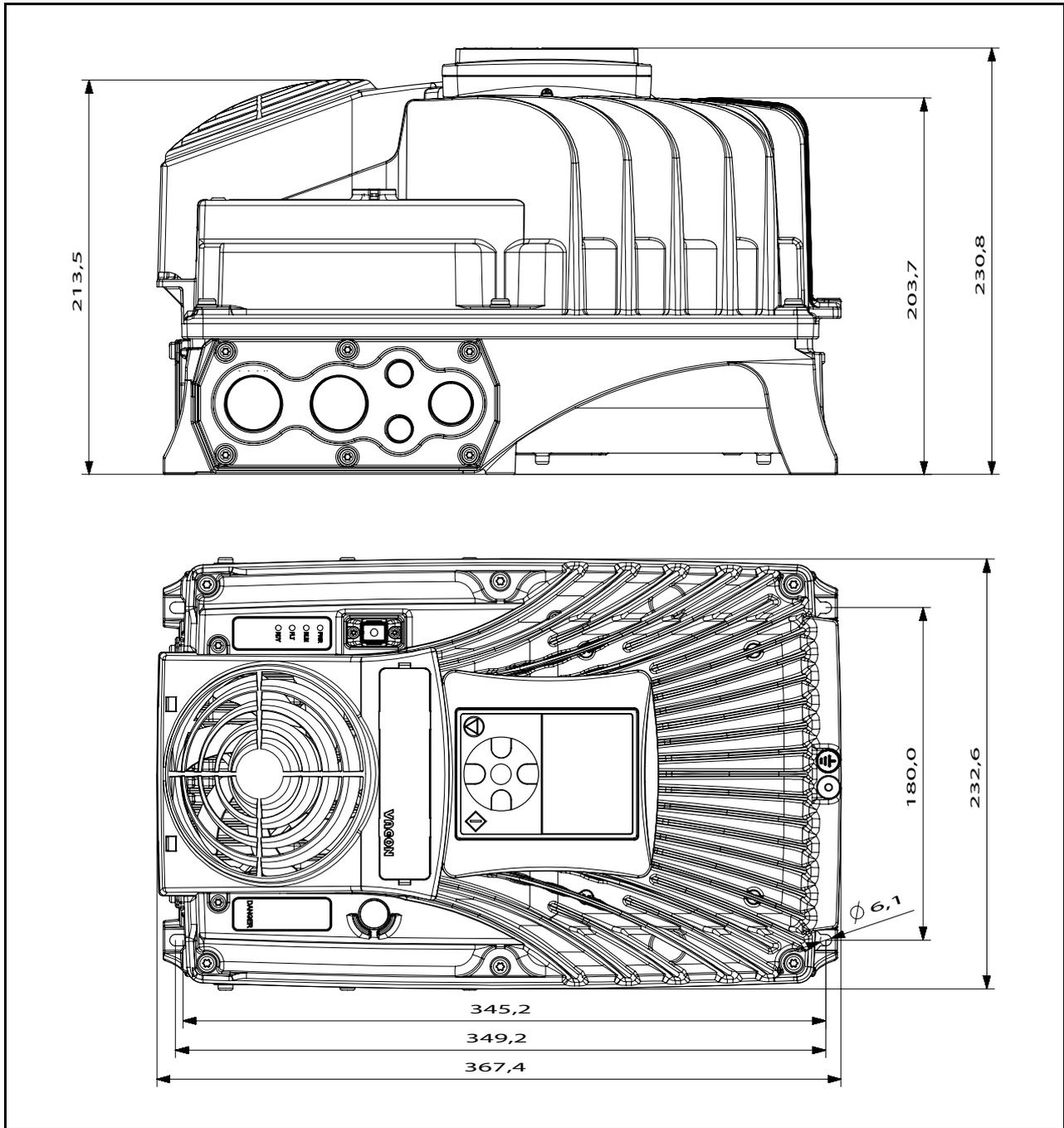


Figura 10. Dimensiones del convertidor VACON® 100 X, MM5.

Tamaño del alojamiento	Dimensiones an. × al. × pr.	
	[mm]	[in]
MM5	232,6 × 367,4 × 213,5	9,16 × 14,46 × 8,41
MM5 + HMGR	232,6 × 367,4 × 230,8	9,16 × 14,46 × 9,08

## 3.3 DIMENSIONES MM6

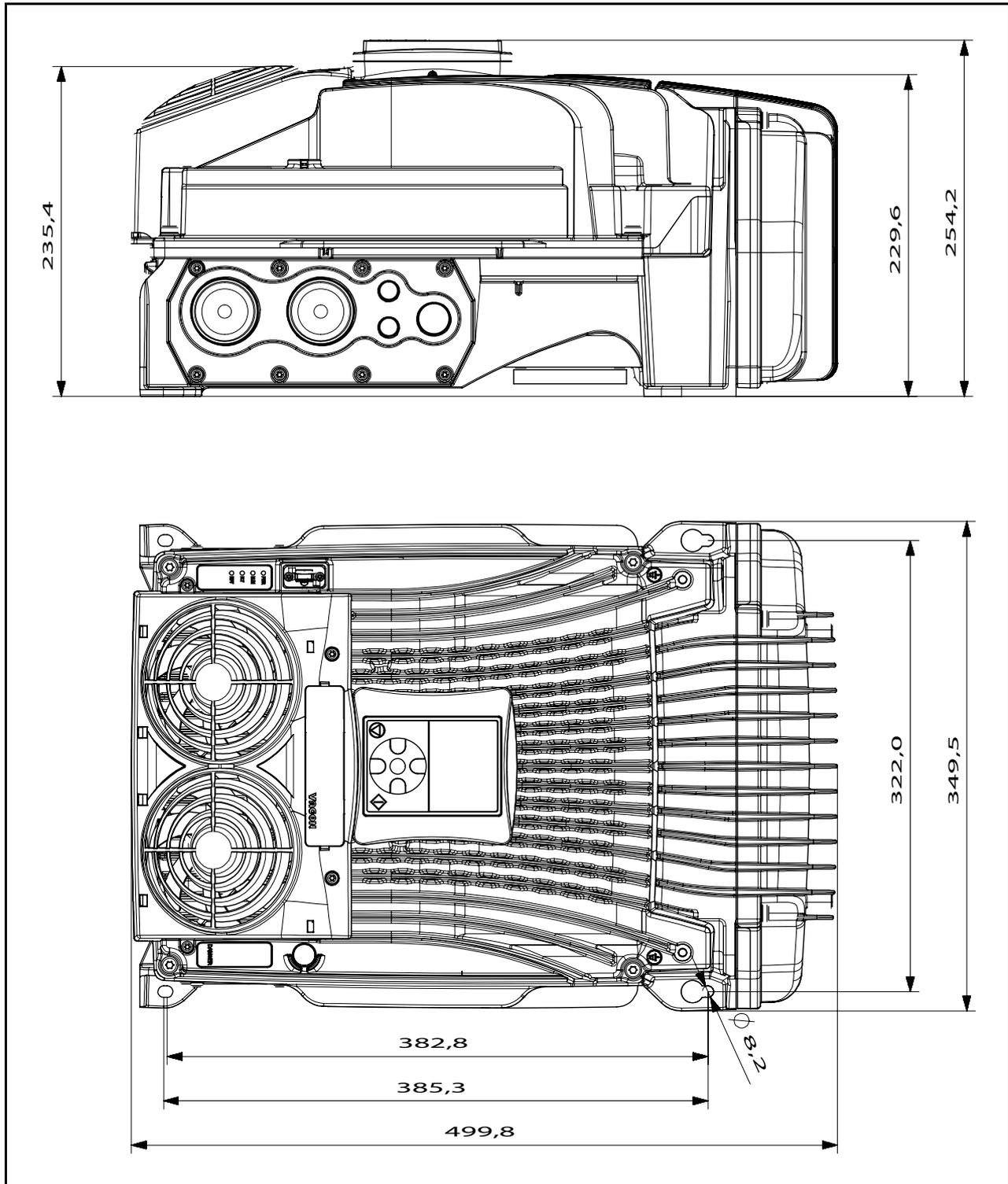


Figura 11. Dimensiones del convertidor VACON® 100 X, MM6.

Tamaño del alojamiento	Dimensiones an. × al. × pr.	
	[mm]	[in]
MM6	349,5 × 499,8 × 235,4	13,76 × 19,68 × 9,27
MM6 + HMGR	349,5 × 499,8 × 254,2	13,76 × 19,68 × 10,00

### 3.4 INTRODUCCIÓN DE LOS MÓDULOS

El concepto mecánico del convertidor de frecuencia VACON® 100 X se basa en dos piezas segregadas, potencia y control, conectadas entre ellas por terminales enchufables. La unidad de potencia, llamada cabezal motorizado, incluye toda la electrónica de potencia como el filtro EMC, los IGBT, los condensadores, la reactancia o las tarjetas de potencia, mientras que la tarjeta de control y los terminales de control se ubican en la caja de terminales.

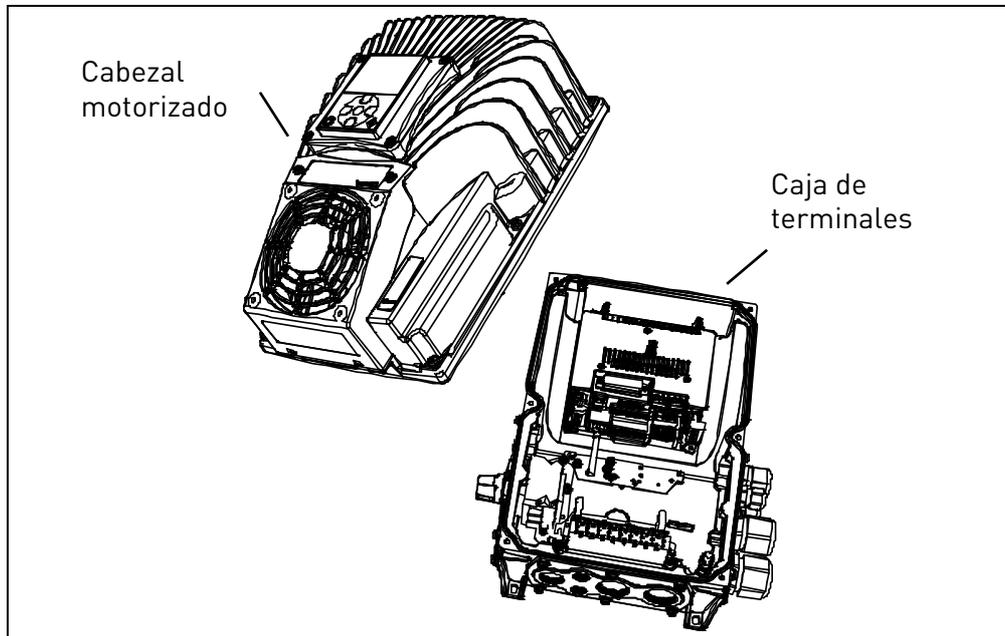


Figura 12. Módulos del convertidor VACON® 100 X.

### 3.5 MONTAJE

El convertidor está compuesto por dos elementos clave:

1. La caja de terminales, que incluye los terminales de potencia y la tarjeta de control con los terminales de control.
2. El cabezal motorizado, que contiene toda la electrónica de potencia.

Para instalar el convertidor, ambas partes deben estar separadas. Primero, debe fijarse la caja de terminales e instalarse todo el cableado. A continuación, se enchufará el cabezal motorizado a la caja de terminales y se fijará con 4 (MM4 y MM6) o 6 (MM5) tornillos especiales situados en la parte superior del cabezal motorizado (consulte la Tabla 13). Con el fin de garantizar la protección IP especificada, el par de apriete recomendado es de 2-3 Nm. Los tornillos se apretarán transversalmente.

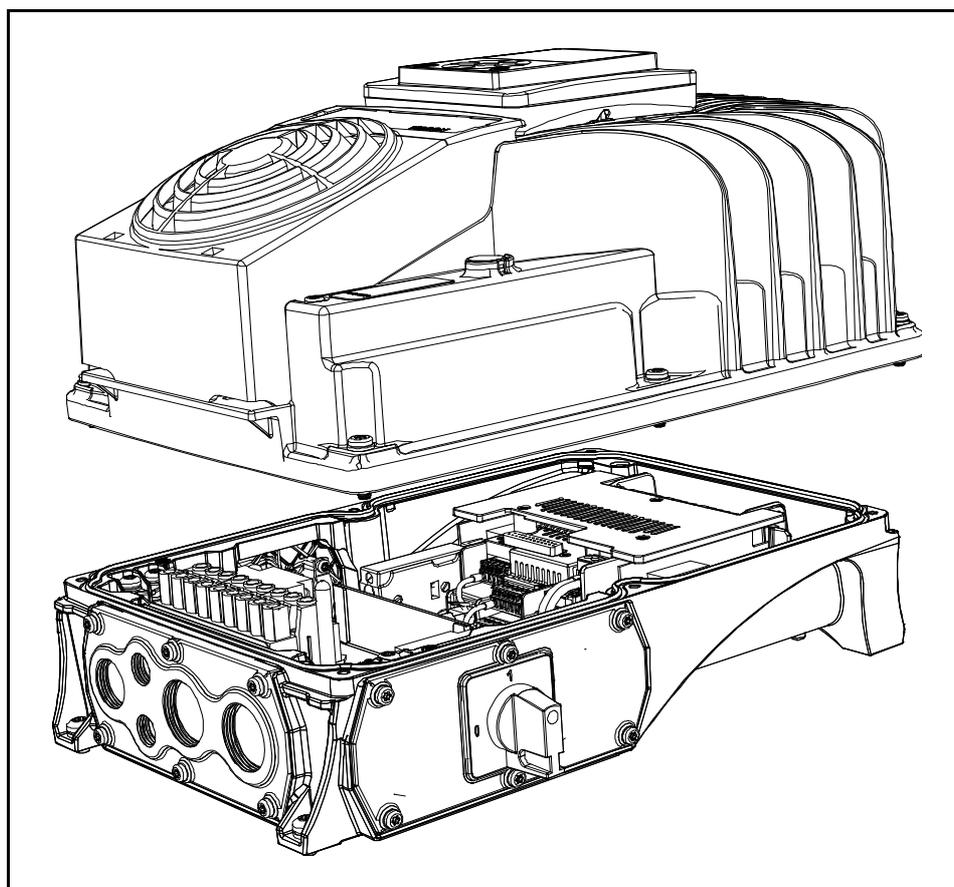


Figura 13. Separación de módulos (ejemplo MM5).

### 3.5.1 MONTAJE EN PARED

El convertidor puede montarse en posición vertical u horizontal en la pared o en cualquier otra superficie de montaje o bastidor de máquina relativamente plano y debe fijarse con los tornillos que se recomiendan en la Tabla 8.

El tamaño de tornillo o perno recomendado para MM4 es M5; para MM5, M6, y para MM6, M8.

Tabla 8. Tornillos para el montaje en pared.

Tamaño del alojamiento	Número de tornillos	Tamaño de tornillo
MM4	4	M5
MM5	4	M6
MM6	4	M8

### 3.5.2 MONTAJE EN MOTOR

El convertidor también puede montarse en un motor (encima de este o en uno de los lados). El convertidor está equipado con un sistema de refrigeración independiente del motor. El montaje en motor requiere componentes de adaptación especiales. Para obtener más información, póngase en contacto con su distribuidor local.

### 3.5.3 MÓDULOS SEGREGADOS

Con el fin de facilitar las sustituciones en caso de fallo, los subsistemas de potencia y control se encuentran en dos partes segregadas, conectadas entre sí por medio de terminales enchufables:

- Cabezal motorizado: disipador con toda la electrónica de potencia
- Caja de terminales: bloque que contiene la unidad de control y los terminales de potencia

Primero, debe fijarse la caja de terminales e instalarse el cableado. Después, debe enchufarse el cabezal motorizado y debe fijarse a la caja de terminales con tornillos especiales (consulte la Tabla 9). Para preservar el grado de protección IP especificado, **el par de apriete recomendado es de 2-3 Nm.**

Tabla 9. Tornillos para fijar el cabezal motorizado a la caja de terminales.

Tamaño del alojamiento	Número de tornillos	Tamaño de tornillo
MM4	4	M5
MM5	6	M5
MM6	4	M6

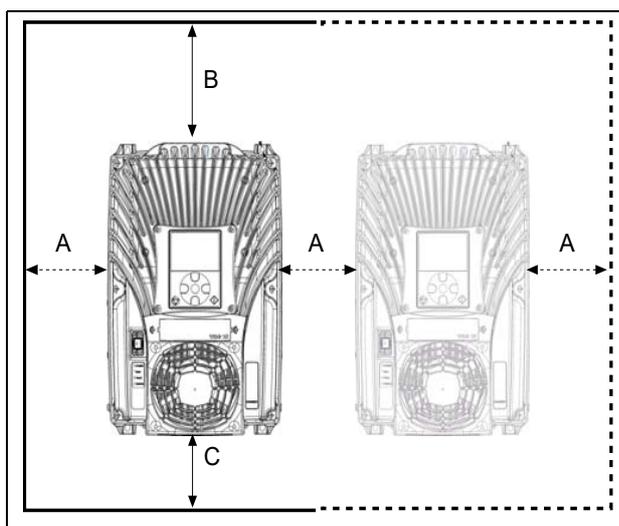
### 3.6 REFRIGERACIÓN

El convertidor de frecuencia produce calor cuando está en funcionamiento y se refrigera por aire que circula gracias a un ventilador. El concepto de refrigeración es independiente del ventilador del motor.

Debe haber el espacio libre necesario en torno al convertidor de frecuencia al objeto de garantizar la circulación y refrigeración del aire. Es posible que diferentes tareas de mantenimiento también requieran una determinada cantidad de espacio libre.

No debe superarse la separación mínima que se indica en la Tabla 10. Asimismo, es importante asegurarse de que la temperatura del aire de refrigeración no supere la temperatura ambiente máxima del convertidor.

Póngase en contacto con su distribuidor local para obtener más información sobre la separación requerida para diferentes instalaciones.



Separación mínima [mm]			
Tipo	A	B	C
Todos los tipos	80	160	60

Tabla 10. Separación mín. alrededor del convertidor de frecuencia.

A = separación a izquierda y derecha del convertidor  
 B = separación encima del convertidor  
 C = separación debajo del convertidor

Figura 14. Espacio para la instalación.

Tabla 11. Aire de refrigeración requerido.

Tipo	Aire de refrigeración requerido [m <sup>3</sup> /h]
MM4	140
MM5	140
MM6	280

Si necesita información más detallada sobre el sistema de refrigeración de VACON® 100 X, póngase en contacto con su distribuidor local.

## 4. CABLEADO DE ALIMENTACIÓN

Los cables de entrada de la red están conectados a los terminales L1, L2 y L3, y los cables de motor a los terminales marcados con U, V y W. Consulte el diagrama de conexión principal en la Figura 15. Consulte también la Tabla 12 para obtener información sobre las recomendaciones de cables para distintos niveles EMC.

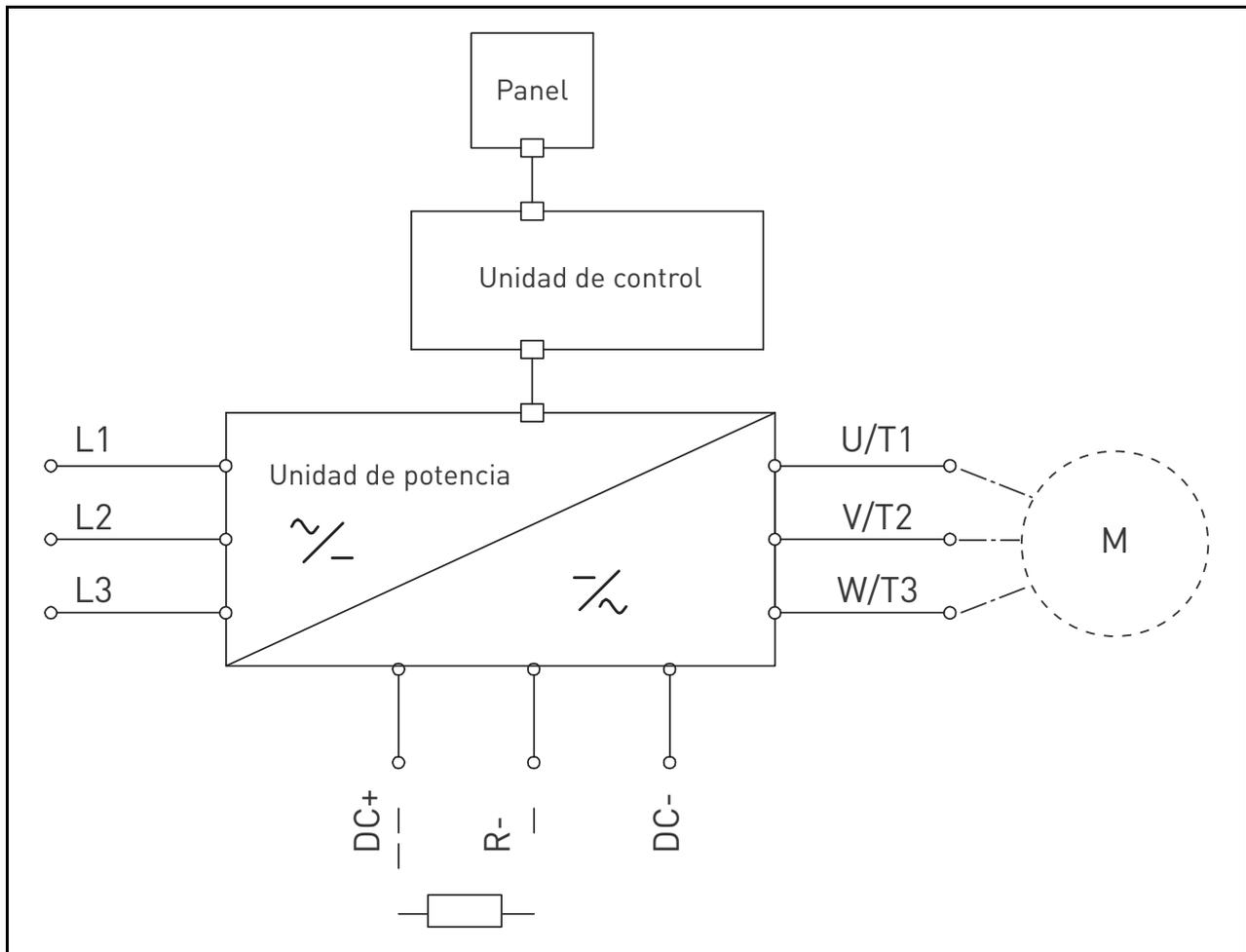


Figura 15. Diagrama de conexión principal.

Utilice cables con resistencia térmica de acuerdo con los requisitos de la aplicación. Los cables y los fusibles deben dimensionarse de acuerdo con la intensidad de SALIDA nominal del convertidor de frecuencia que puede encontrar en la placa de características.

Tabla 12. Tipos de cables requeridos para cumplir las normas.

Tipo de cable	Niveles EMC		
	1.º entorno	2.º entorno	
	Categoría C2	Categoría C3	Categoría C4
Cable de entrada de la red	1	1	1
Cable del motor	3*	2	2
Cable de control	4	4	4

- 1 = Cable de potencia diseñado para una instalación fija y la tensión específica de la red. No precisa cable apantallado. (Se recomienda MCMK o similar).
- 2 = Cable de potencia simétrico equipado con cable de protección concéntrica y diseñado para la tensión específica de la red. (Se recomienda MCMK o similar). Consulte la Figura 16.
- 3 = Cable de potencia equipado con apantallamiento compacto de baja impedancia y diseñado para la tensión específica de la red. [Se recomienda MCCMK, EMCMK o similares; se recomienda una impedancia de transferencia del cable (1-30 MHz) máxima de 100 mOhm/m]. Consulte la Figura 16.
- \*Conexión a tierra de 360º de la pantalla con prensaestopas para paso de cable en el extremo del motor necesaria para el nivel EMC C2.
- 4 = Equipado con cable apantallado con pantalla compacta de baja impedancia (JAMAK, SAB/ÖZCuY-0 o similares).

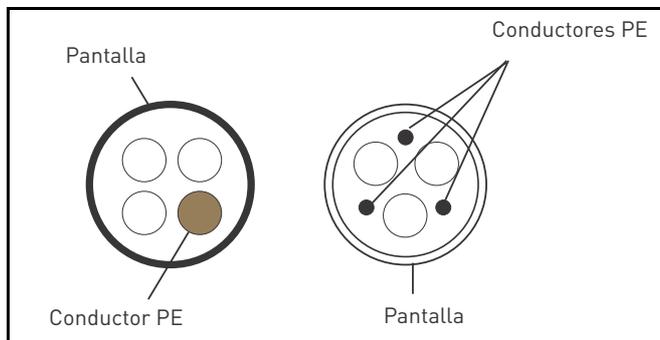


Figura 16.

**NOTA:** Los requisitos de EMC se cumplen en los valores por defecto de las frecuencias de conmutación (todos los bastidores).

**NOTA:** Si el interruptor de seguridad está conectado, la protección EMC debe ser continua a lo largo de todo el proceso de instalación del cableado.

#### 4.1 DISYUNTOR

Desconecte el convertidor mediante un disyuntor externo. Debe proporcionar un dispositivo de conmutación entre los terminales de alimentación y los terminales de conexión principales.

Al conectar los terminales de entrada a la fuente de alimentación mediante un disyuntor, compruebe que sea del **tipo B o tipo C** y asegúrese de que tenga una **capacidad de 1,5 a 2 veces mayor que la intensidad nominal del inversor** (consulte la Tabla 28 y la Tabla 29).

**NOTA:** No se admiten disyuntores en las instalaciones que requieren C-UL. Solo se recomienda el uso de fusibles.

#### 4.2 NORMAS UL EN LOS CABLES

Al objeto de cumplir la normativa UL (Underwriters Laboratories), es preciso utilizar un cable de cobre aprobado por UL con una resistencia mínima al calor de +70/75 °C. Utilice únicamente el cable de Clase 1.

Las unidades son adecuadas para su uso en un circuito capaz de suministrar no más de 100 000 amperios simétricos rms y un máximo de 500 V CA, cuando se protege con fusibles de clase T o J.



La protección frente a cortocircuitos de estado sólido integrada no ofrece protección de fuga a tierra. La protección de fuga a tierra debe ofrecerse de conformidad con el **código eléctrico nacional** y los códigos locales vigentes.

---

### 4.3 DESCRIPCIÓN DE LOS TERMINALES

En las siguientes imágenes se describen los terminales de potencia y las conexiones típicas en los convertidores VACON® 100 X.

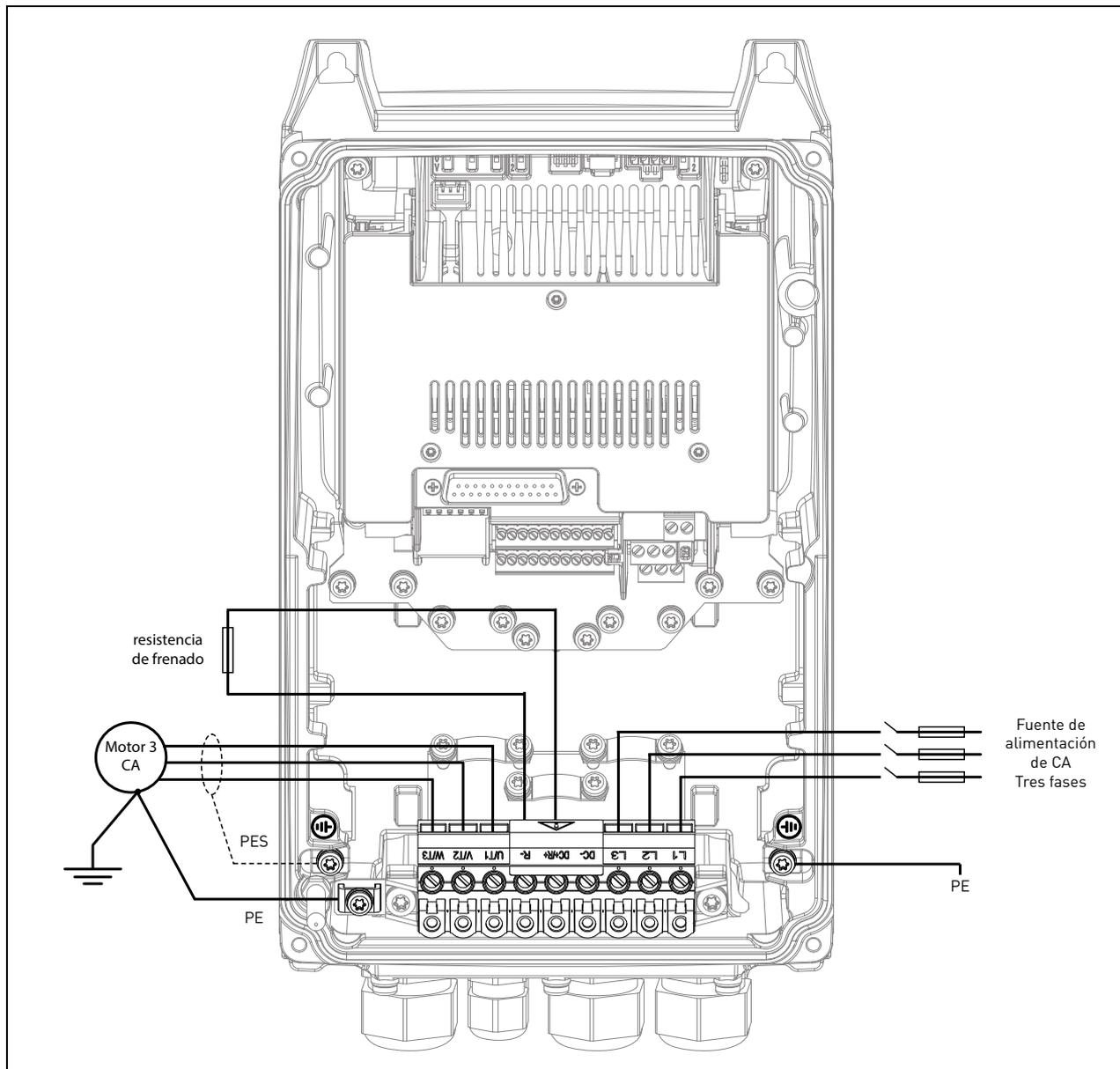


Figura 17. Conexiones de potencia, MM4.

Tabla 13. Descripción del terminal.

Terminal	Descripción
L1 L2 L3	Estos terminales son las conexiones de entrada de la fuente de alimentación.
CC- CC+/R+ R-	Terminales de bus de CC (CC- CC+) y Terminales de la resistencia de frenado (R+ R-)
U/T1 V/T2 W/T3	Estos terminales son para las conexiones del motor.

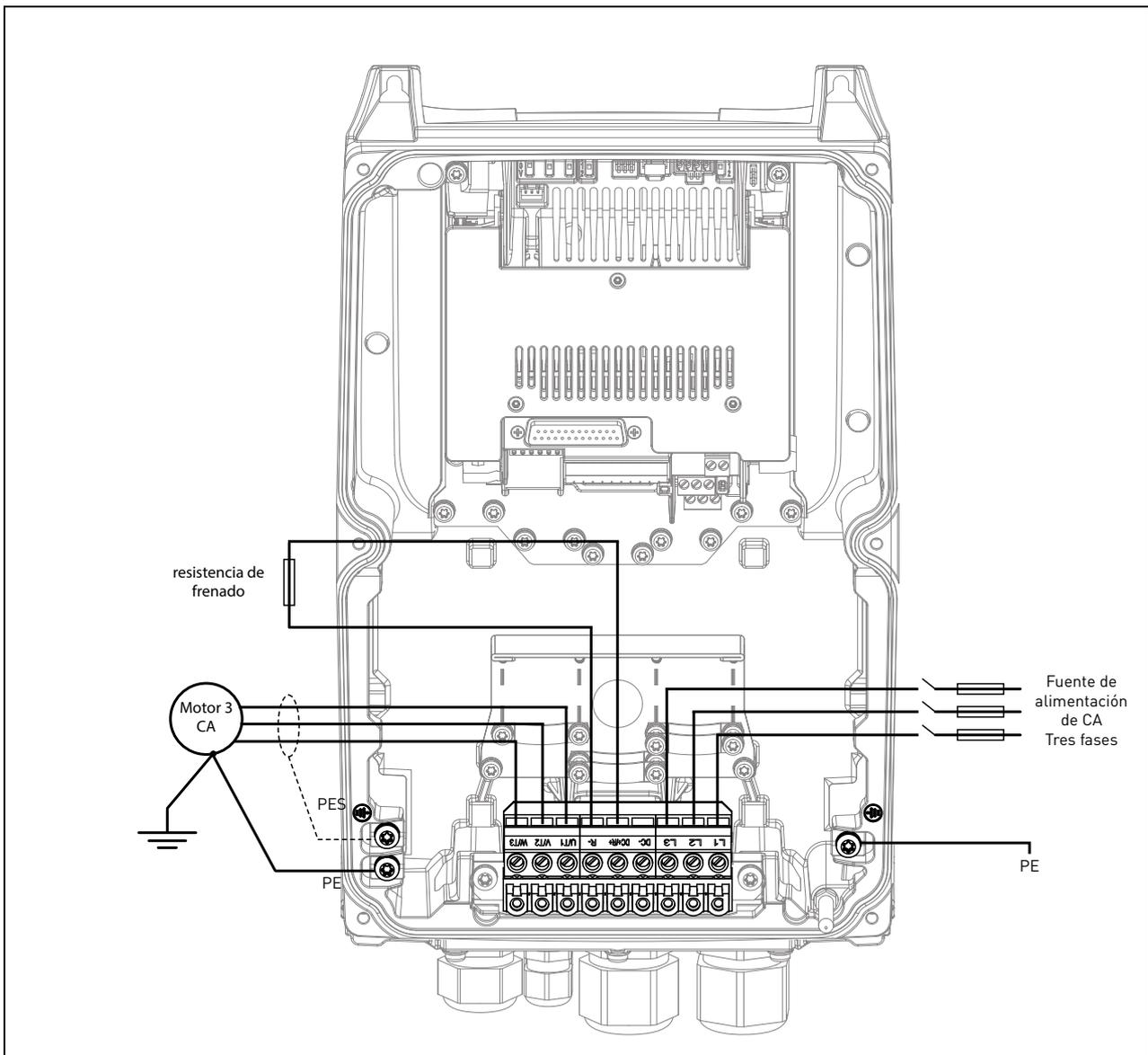


Figura 18. Conexiones de potencia, MM5.

Tabla 14. Descripción del terminal.

Terminal	Descripción
L1 L2 L3	Estos terminales son las conexiones de entrada de la fuente de alimentación.
CC- CC+/R+ R-	Terminales de bus de CC (CC- CC+) y Terminales de la resistencia de frenado (R+ R-)
U/T1 V/T2 W/T3	Estos terminales son para las conexiones del motor.

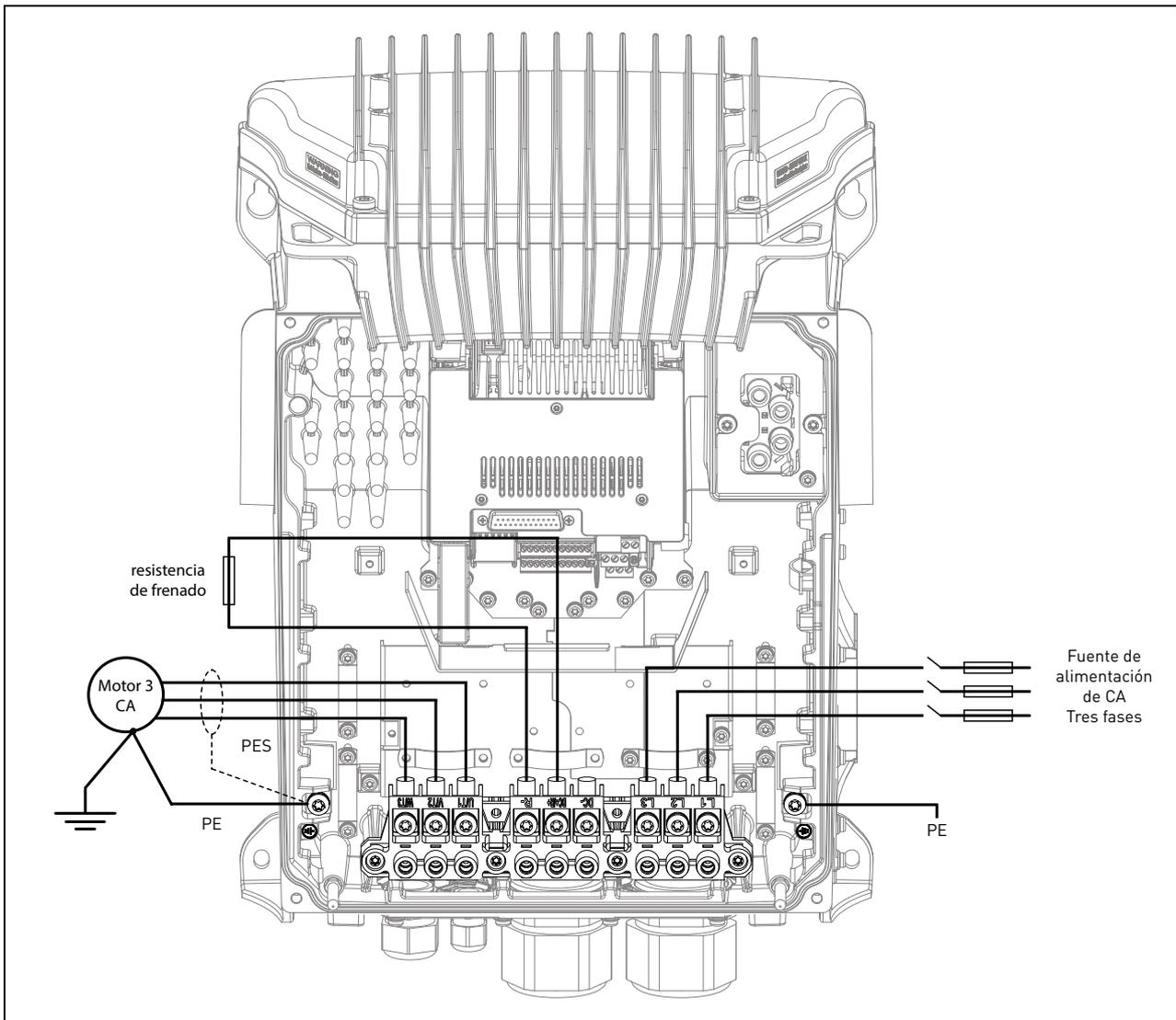


Figura 19. Conexiones de potencia, MM6.

Tabla 15. Descripción del terminal.

Terminal	Descripción
L1 L2 L3	Estos terminales son las conexiones de entrada de la fuente de alimentación.
CC- CC+/R+ R-	Terminales de bus de CC (CC- CC+) y Terminales de la resistencia de frenado (R+ R-)
U/T1 V/T2 W/T3	Estos terminales son para las conexiones del motor.

#### 4.4 DIMENSIONAMIENTO Y SELECCIÓN DE LOS CABLES

La Tabla 16 y la Tabla 17 muestran las dimensiones mínimas de los cables de cobre y los tamaños de fusible correspondientes.

Estas instrucciones son aplicables únicamente a los casos con un motor y una conexión de cable desde el convertidor de frecuencia hasta el motor. En cualquier caso, póngase en contacto con la fábrica para obtener más información.

##### 4.4.1 TAMAÑOS DE CABLES Y FUSIBLES, ALOJAMIENTOS DE MM4 A MM6

El tipo de fusible recomendado es gG/gL (CEI 60269-1). La tensión nominal del fusible debe seleccionarse de acuerdo con la red de alimentación. La selección final debe realizarse de conformidad con las normativas locales, las condiciones de instalación de los cables y su especificación. No deben usarse fusibles más grandes que los que se recomiendan a continuación.

Compruebe que el tiempo de funcionamiento del fusible sea inferior a 0,4 segundos. El tiempo de funcionamiento depende del tipo de fusible utilizado y la impedancia del circuito de suministro. Consulte a la fábrica cuáles son los fusibles más rápidos. El fabricante también recomienda gamas de fusibles gS (CEI 60269-4) de alta velocidad.

Tabla 16. Tamaños de cables y fusibles para VACON® 100 X.

Tamaño del alojamiento	Tipo	I <sub>ENTRADA</sub> [A]	Fusible (gG/gL) [A]	Cable de entrada de la red, del motor y de resistencia de frenado* Cu [mm <sup>2</sup> ]	Tamaño del cable del terminal	
					Terminal principal [mm <sup>2</sup> ]	Terminal de toma a tierra [mm <sup>2</sup> ]
MM4	0003 4-0004 4 0003 5-0004 5	3,4-4,6	6	3*1,5+1,5	0,5-10 rígido 0,5-6 trenzado	terminal de anillo M4 o 1-6
	0007 2-0008 2 0005 4-0008 4 0005 5-0008 5	6,0-7,2 5,4-8,1	10	3*1,5+1,5	0,5-10 rígido 0,5-6 trenzado	terminal de anillo M4 o 1-6
	0011 2-0012 2 0009 4-0012 4 0009 5-0012 5	9,7-10,9 9,3-11,3	16	3*2,5+2,5	0,5-10 rígido 0,5-6 trenzado	terminal de anillo M4 o 1-6
MM5	0018 2 0016 4 0016 5	16,1 15,4	20	3*6+6	0,5-16 rígido o trenzado	terminal de anillo M5 o 1-10
	0024 2 0023 4 0023 5	21,7 21,3	25	3*6+6	0,5-16 rígido o trenzado	terminal de anillo M5 o 1-10
	0031 2 0031 4 0031 5	27,7 28,4	32	3*10+10	0,5-16 rígido o trenzado	terminal de anillo M5 o 1-10
MM6	0038 4 0038 5	36,7	40	3*10+10	terminal de anillo M6	terminal de anillo M6
	0048 2 0046 4 0046 5	43,8 43,6	50	3*16+16	terminal de anillo M6	terminal de anillo M6
	0062 2 0061 4 0061 5	57,0 58,2	63	3*25+16	terminal de anillo M6	terminal de anillo M6
	0072 4 0072 5	67,5	80	3*35+16	terminal de anillo M6	terminal de anillo M6

Los tamaños de terminal están diseñados para 1 conductor. Para el MM6, el diámetro máx. del terminal de anillo es de 14 mm. El dimensionamiento de los cables se basa en los criterios de la norma internacional **CEI 60364-5-52**: Los cables deben estar aislados con PVC. El número máximo de cables paralelos es 9.

**SIN EMBARGO**, cuando utilice cables en paralelo, asegúrese de que cumple con los requisitos del área de sección transversal y del número máximo de cables.

Para obtener información importante sobre los requisitos del conductor de tierra, consulte el capítulo Puesta a tierra y protección frente a fallo a tierra de la norma.

Consulte la norma internacional **CEI 60364-5-52** para obtener información sobre los factores de corrección de cada temperatura.

**4.4.2 TAMAÑOS DE CABLES Y FUSIBLES, ALOJAMIENTOS DE MM4 A MM6, AMÉRICA DEL NORTE**

El tipo de fusible recomendado es de clase T (UL & CSA). La tensión nominal del fusible debe seleccionarse de acuerdo con la red de alimentación. La selección final debe realizarse de conformidad con las normativas locales, las condiciones de instalación de los cables y su especificación. No deben usarse fusibles más grandes que los que se recomiendan a continuación.

Compruebe que el tiempo de funcionamiento del fusible sea inferior a 0,4 segundos. El tiempo de funcionamiento depende del tipo de fusible utilizado y la impedancia del circuito de suministro. Consulte a la fábrica cuáles son los fusibles más rápidos. El fabricante también recomienda gamas de fusibles J (UL & CSA) de alta velocidad.

*Tabla 17. Tamaños de cables y fusibles para VACON® 100 X.*

Tamaño del alojamiento	Tipo	I <sub>ENTRADA</sub> [A]	Fusible (clase T) [A]	Cable del motor y de la red eléctrica Cu	Tamaño del cable del terminal principal	Terminal de toma a tierra
<b>MM4</b>	0003 4-0004 4 0003 5-0004 5	3,4-4,6	6	AWG14	AWG24-AWG10	AWG17-AWG10 Terminal de anillo M4
	0007 2-0008 2 0005 4-0008 4 0005 5-0008 5	6,0-7,2 5,4-8,1	10	AWG14	AWG24-AWG10	AWG17-AWG10 Terminal de anillo M4
	0011 2 0009 4 0009 5	9,7 9,3	15	AWG14	AWG24-AWG10	AWG17-AWG10 Terminal de anillo M4
	0012 2 0012 4 0012 5	10,9 11,3	20	AWG14	AWG24-AWG10	AWG17-AWG10 Terminal de anillo M4
<b>MM5</b>	0018 2 0016 4 0016 5	16,1 15,4	25	AWG10	AWG20-AWG5	AWG17-AWG8 Terminal de anillo M5
	0024 2 0023 4 0023 5	21,7 21,3	30	AWG10	AWG20-AWG5	AWG17-AWG8 Terminal de anillo M5
	0031 2 0031 4 0031 5	27,7 28,4	40	AWG8	AWG20-AWG5	AWG17-AWG8 Terminal de anillo M5

Tabla 17. Tamaños de cables y fusibles para VACON® 100 X.

Tamaño del alojamiento	Tipo	I <sub>ENTRADA</sub> [A]	Fusible (clase T) [A]	Cable del motor y de la red eléctrica Cu	Tamaño del cable del terminal Terminal principal	Terminal de toma a tierra
MM6	0038 4 0038 5	36,7	50	AWG4	AWG13-AWG0 Terminal de anillo M6	AWG13-AWG2 Terminal de anillo M6
	0048 2 0046 4 0046 5	43,8 43,6	60	AWG4	AWG13-AWG0 Terminal de anillo M6	AWG13-AWG2 Terminal de anillo M6
	0062 2 0061 4 0061 5	57,0 58,2	80	AWG4	AWG13-AWG0 Terminal de anillo M6	AWG13-AWG2 Terminal de anillo M6
	0072 4 0072 5	67,5	100	AWG2	AWG9-AWG2/0 Terminal de anillo M6	AWG9-AWG2/0 Terminal de anillo M6

El dimensionamiento de los cables se basa en los criterios de la norma **UL 508C de Underwriters' Laboratories**: los cables deben estar aislados con PVC; la temperatura ambiente máxima es de +40 °C (104 °F) y la temperatura máxima de la superficie del cable es de +70/+75 °C (158/167 °F); utilice solo cables con pantalla de cobre concéntrico; el número máximo de cables paralelos es 9.

**SIN EMBARGO**, cuando utilice cables en paralelo, asegúrese de que cumple con los requisitos del área de sección transversal y del número máximo de cables.

Consulte la norma UL 508C de Underwriters' Laboratories para obtener información importante sobre los requisitos del conductor de tierra.

Consulte las instrucciones de la norma **UL 508C de Underwriters' Laboratories** para obtener información sobre los factores de corrección de cada temperatura.

#### 4.4.3 CABLES DE RESISTENCIA DE FRENADO

Los convertidores de frecuencia VACON® 100 X tienen terminales para una resistencia de frenado externa opcional. Estos terminales están marcados con las letras **CC+/R+** y **R-**. Consulte las características de las resistencias en la Tabla 31 y la Tabla 32 y los tamaños de cables en la Tabla 16.

#### 4.4.4 CABLES DE CONTROL

Para obtener información sobre los cables de control, consulte el capítulo Unidad de control.

### 4.5 INSTALACIÓN DE LOS CABLES

- Antes de comenzar, compruebe que ninguno de los componentes del convertidor de frecuencia esté activo. Lea atentamente las advertencias del capítulo 1.
- Coloque los cables del motor lo suficientemente alejados de otros cables.
- Evite colocar los cables del motor en líneas paralelas prolongadas con los demás cables.
- Si los cables del motor van en paralelo con otros cables, respete las distancias mínimas entre los cables del motor y otros cables que se especifican en la tabla de más abajo.

Distancias entre cables [m]	Cable apantallado [m]
0,3	≤ 50
1,0	≤ 200

- Las distancias especificadas son también de aplicación entre los cables del motor y los cables de señal de otros sistemas.
- Las **longitudes máximas de los cables de motor** (apantallados) son de 100 m (MM4) y 150 m (MM5 y MM6).
- Los cables del motor deben cruzarse con otros cables en un ángulo de 90 grados.
- Si es necesario comprobar el aislamiento de los cables, consulte el capítulo Comprobar el aislamiento del cable y del motor.

Inicie la instalación de los cables de conformidad con las siguientes instrucciones:

<b>1</b>	Pele los cables de alimentación y del motor como se recomienda a continuación.
----------	--

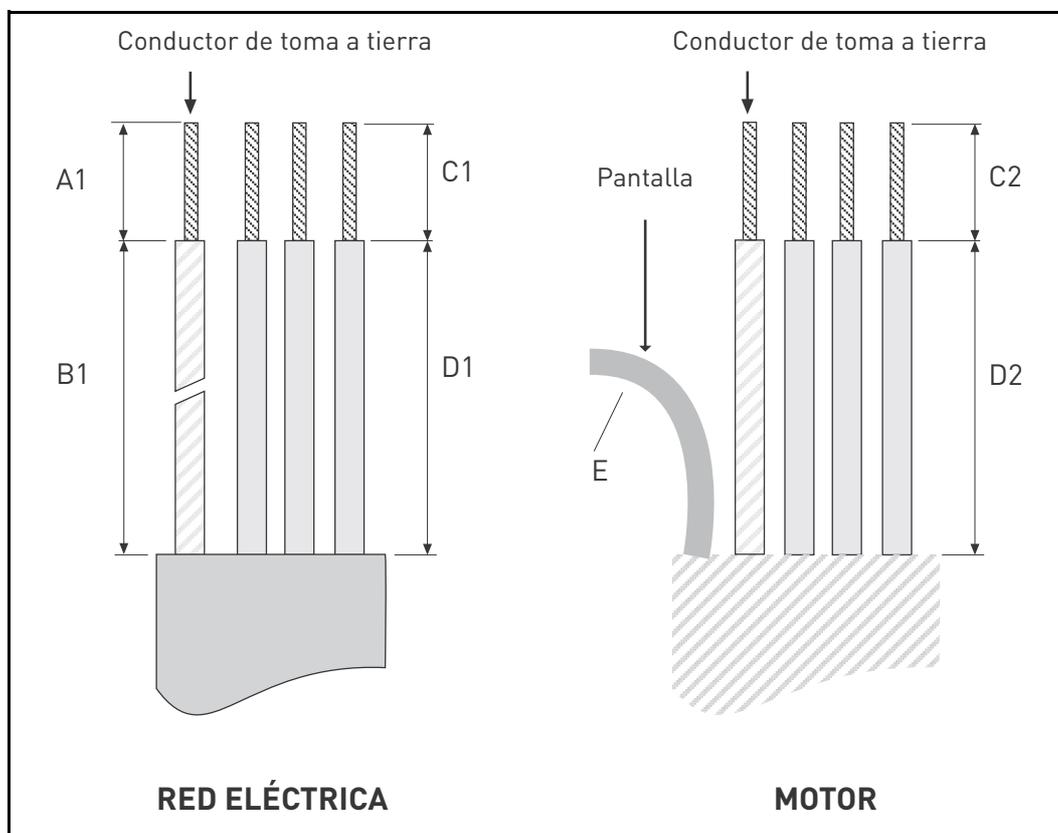


Figura 20. Pelado de cables.

Tabla 18. Longitudes de pelado de los cables [mm].

Tamaño del alojamiento	A1	B1	C1	D1	C2	D2	E
MM4	15	70	10	30	7	30	Lo más corto posible
MM5	20	70	10	40	10	40	
MM6	20	90	15	60	15	60	

**Instalación conforme a CEI:**

<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quite la placa de entrada de cables. El sistema de entrada de cables está compuesto por una placa de entrada de cables (consulte la siguiente imagen) y prensaestopas para paso de cables. En la placa de entrada de cables hay varias aberturas disponibles para los cables con rosca métrica ISO.</li> <li>• Abra únicamente los orificios de entrada por los que deba pasar los cables.</li> </ul>
<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccione los prensaestopas para paso de cable correctos en función del tamaño del convertidor y el cable que se muestra en las siguientes imágenes.</li> </ul>

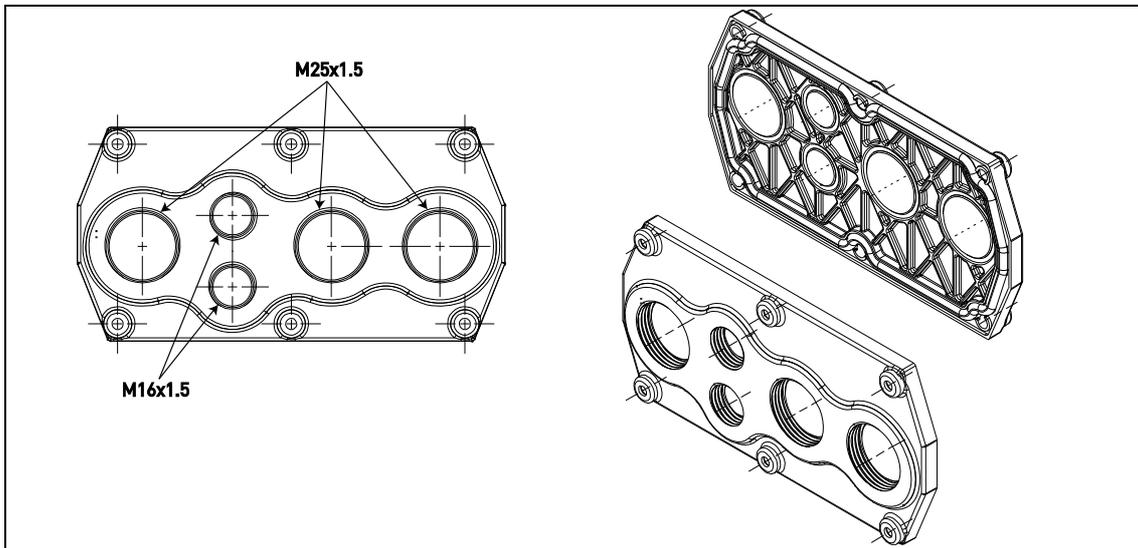


Figura 21. Placa de entrada de cables, MM4.

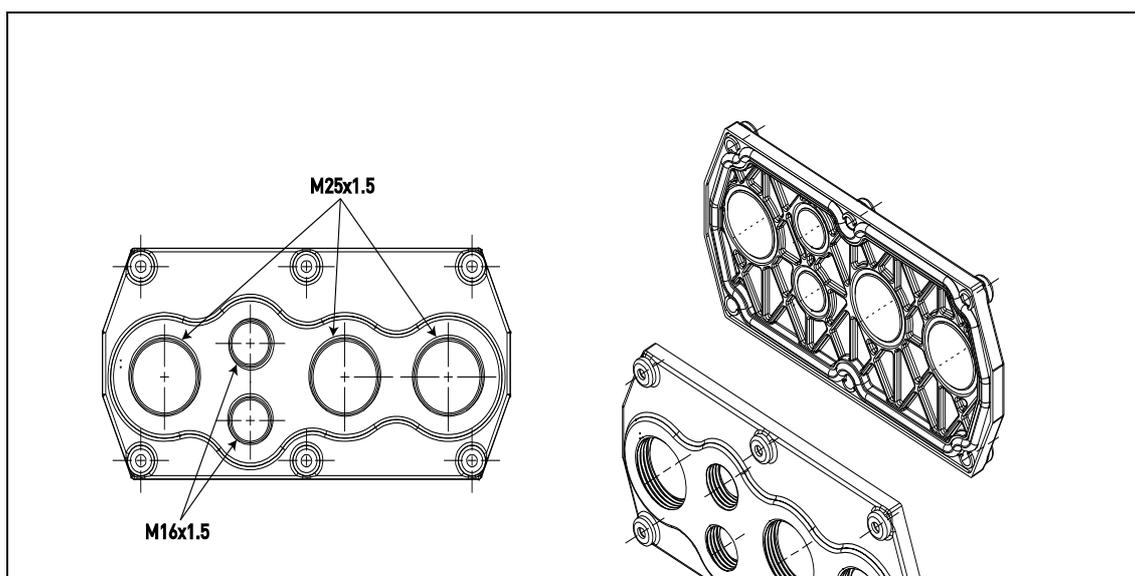


Figura 22. Placa de entrada de cables, MM5.

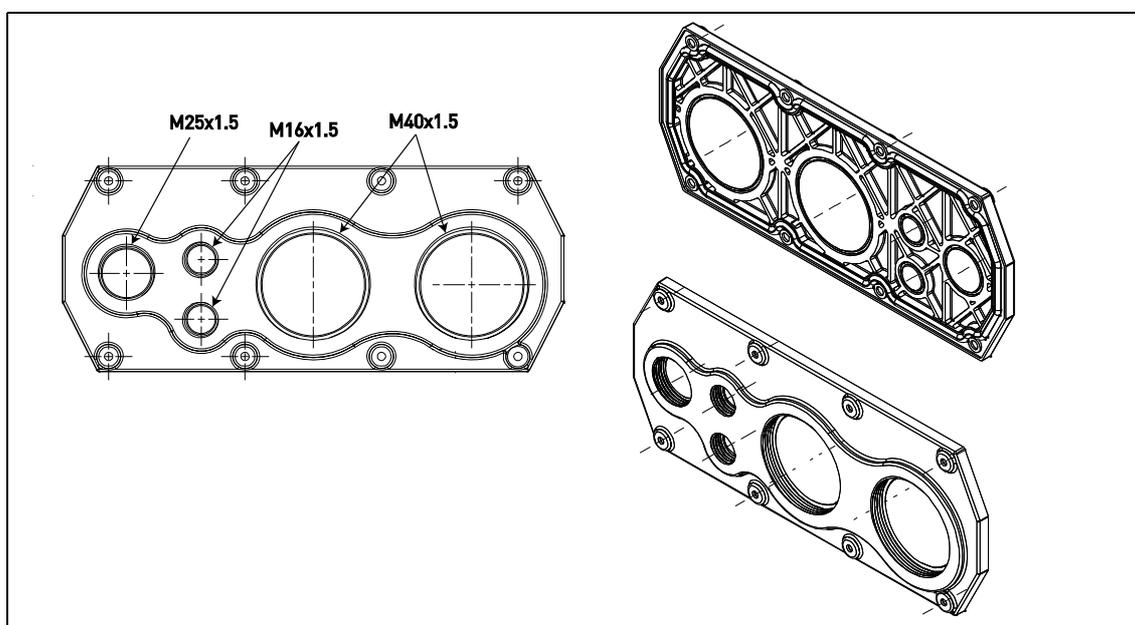


Figura 23. Placa de entrada de cables, MM6.

- |          |   |
|----------|---|
| <b>4</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Los prensaestopas para paso de cable deben estar hechos de materiales plásticos. Se utilizan para el sellado de cables que pasan por entradas de cables, para garantizar las características del alojamiento.</li> </ul> |
|----------|---|

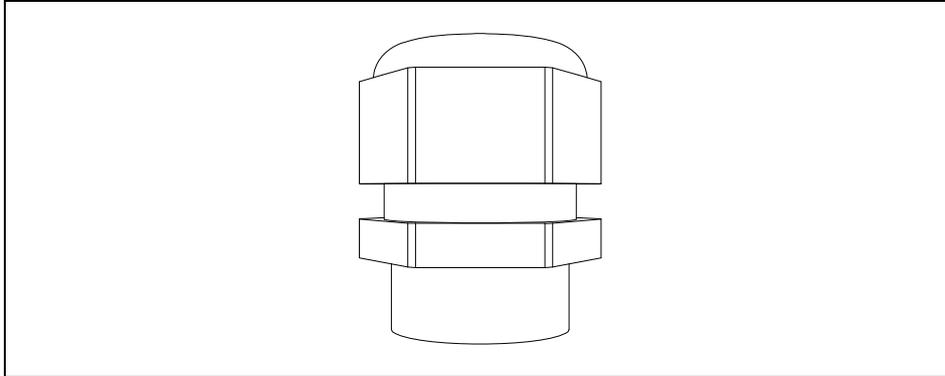


Figura 24. Prensaestopa para paso de cable.



Se recomienda el uso de prensaestopas para paso de cable plásticos. Si se requiere el uso de prensaestopas para paso de cable metálicos, deben cumplirse todos los requisitos del sistema de aislamiento y todos los requisitos de toma a tierra de protección conforme a las normativas nacionales en materia de electricidad y CEI 61800-5-1.

- |          |  |
|----------|--|
| <b>5</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Atornille los prensaestopas para paso de cable en los orificios de las entradas de cable usando el par de apriete adecuado como se muestra en la Tabla 19.</li> </ul> |
|----------|--|

**Pares de apriete de los prensaestopas para paso de cable:**

Tabla 19. Par de apriete y dimensión de los prensaestopas para paso de cable.

Tamaño del alojamiento	Tipo de tornillo de prensaestopas [métrico]	Par de apriete [Nm]/[lb-in]	
		[Nm]	lb-in
<b>MM4</b>	M16	1,0	8,9
	M25	4,0	35,5
<b>MM5</b>	M16	1,0	8,9
	M25	4,0	35,5
	M32	7,0	62,1
<b>MM6</b>	M16	1,0	8,9
	M25	4,0	35,5
	M40	10,0	88,7



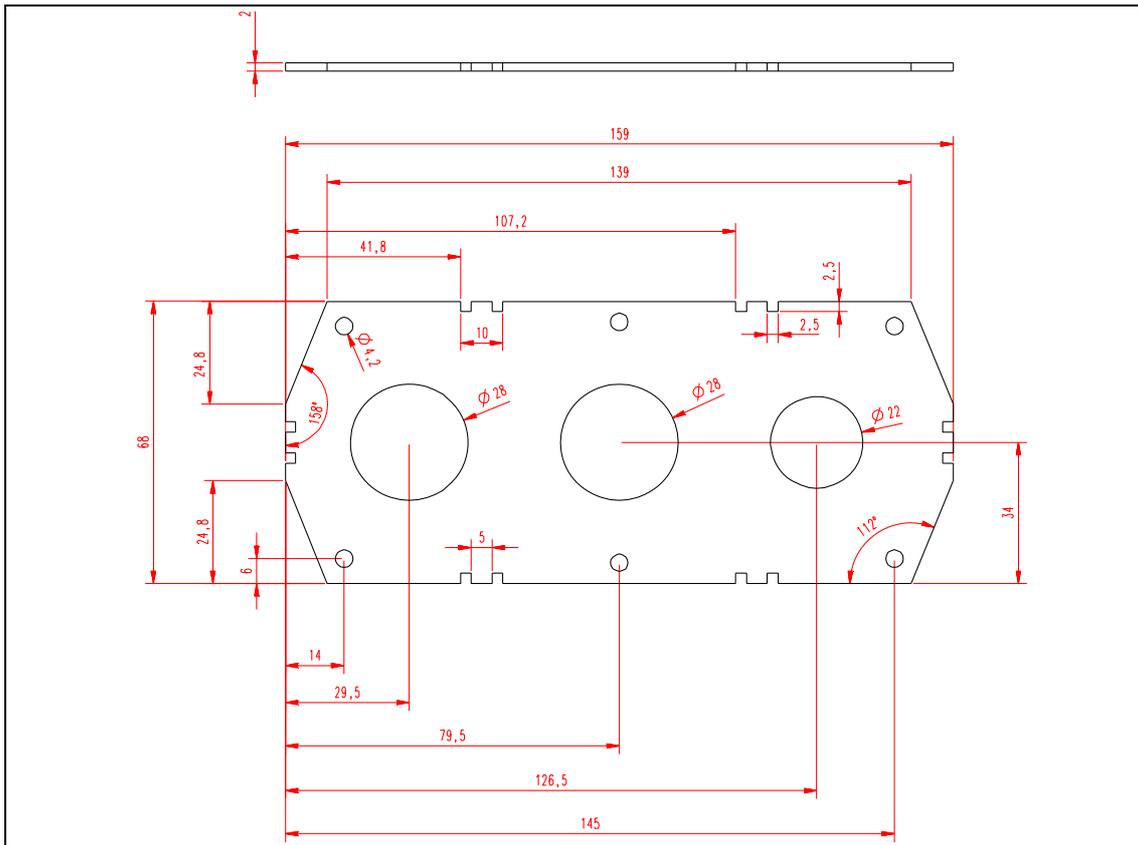


Figura 26. Placa de entrada de cables, instalación UL MM5.

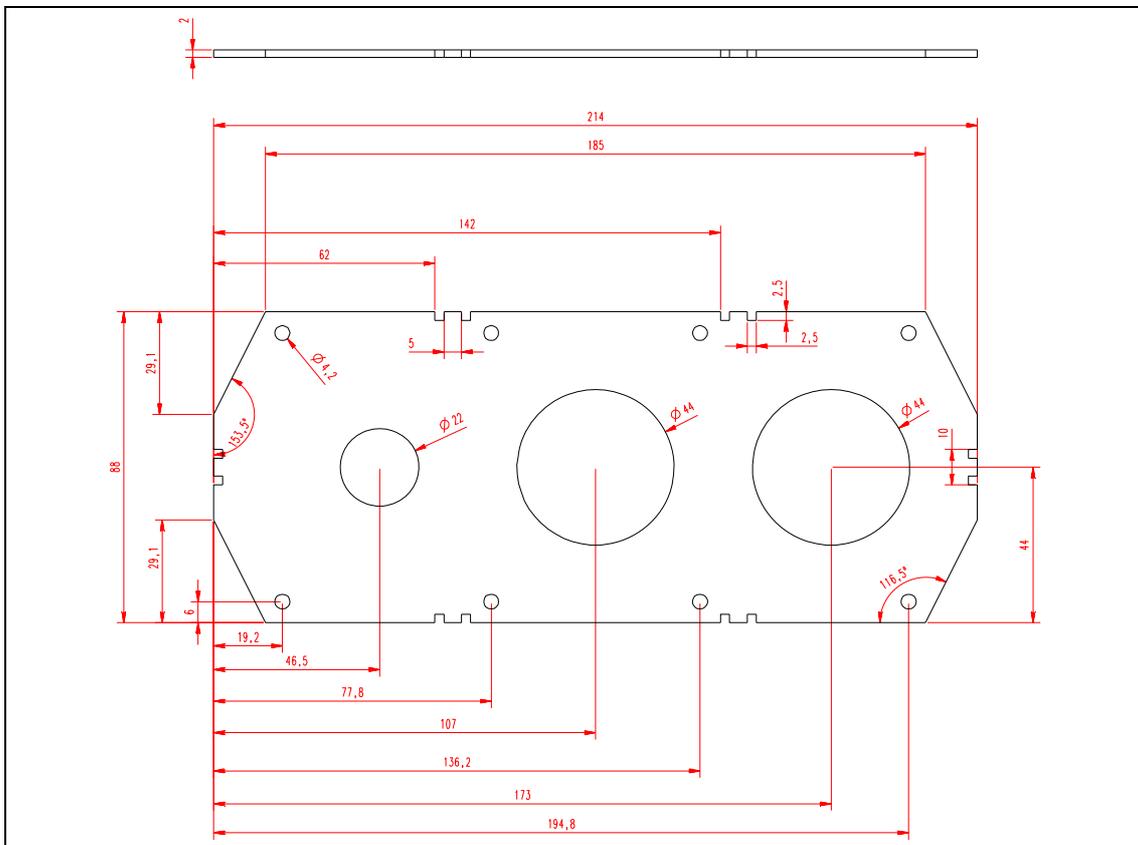


Figura 27. Placa de entrada de cables, instalación UL MM6.

<b>7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todas las aberturas (3) de la caja de terminales están cerradas con las placas de plástico estándar con las roscas métricas.</li> </ul>
<b>8</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La placa de entrada de cables metálica para la instalación UL debe instalarse en lugar de una de las entradas de cable de plástico estándar suministrada con el paquete por defecto. El par de apriete de los tornillos de la placa de entrada de cables es: 1,5-2,0 Nm (13,2-17,7 lb-in). La placa de entrada de cables metálica presenta tres aberturas sin rosca: línea de entrada, motor e I/O y solo se puede montar en el lado izquierdo o derecho del convertidor.</li> </ul>
<b>9</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se puede usar un conducto de cable flexible o rígido.</li> <li>Utilice las conexiones adecuadas para unir y terminar los tubos de los conductos rígidos, así como para protegerlos de daños.</li> <li>La selección adecuada de los materiales de los conductos eléctricos, las conexiones y la instalación son importantes para un cableado eléctrico seguro.</li> </ul>
<b>10</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las conexiones de tornillo suelen usarse con conducto; ofrecen juntas herméticas a prueba de clima que son firmes para mantener el grado de protección IP del convertidor.</li> </ul>

#### Instalación de los cables:

<b>11</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pase los cables (cable de alimentación, cable de motor, cable de freno y cables I/O) por los conductos (conexiones UL) o por los prensaestopas para paso de cable (conexiones CEI) y las entradas de los cables.</li> </ul>
<b>12</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quite las abrazaderas para cables y de toma a tierra.</li> </ul>
<b>13</b>	<p>Conecte los cables pelados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exponga la pantalla de ambos cables para realizar una conexión de 360 grados con la abrazadera para cables (invierta la pantalla encima de la cubierta de plástico del cable y fíjelas todas juntas).</li> <li>Conecte los conductores de fase de los cables de alimentación y del motor en los terminales correspondientes.</li> <li>Trence el resto de la pantalla del cable de ambos cables y realice una conexión de toma a tierra con la abrazadera. Haga las trenzas lo suficientemente largas para que puedan llegar al terminal y fijarse a este; no más.</li> </ul>

**Pares de apriete de los terminales de cable:**

*Tabla 20. Pares de apriete de los terminales.*

Tamaño del alojamiento	Tipo	Par de apriete [Nm]/[lb-in] Terminales de alimentación y del motor		Par de apriete [Nm]/[lb-in] Abrazaderas de tierra EMC		Par de apriete [Nm]/[lb-in] Terminales de toma a tierra	
		[Nm]	lb-in	[Nm]	lb-in	[Nm]	lb-in
<b>MM4</b>	0007 2-0012 2	1,2-1,5	10,6-13,3	1,5	13,3	2,0	17,7
	0003 4-0012 4						
	0003 5-0012 5						
<b>MM5</b>	0018 2-0031 2	1,2-1,5	10,6-13,3	1,5	13,3	2,0	17,7
	0016 4-0031 4						
	0016 5-0031 5						
<b>MM6</b>	0048 2-0062 2	4-5	35,4-44,3	1,5	13,3	2,0	17,7
	0038 4-0072 4						
	0038 5-0072 5						

**14**

- Compruebe la conexión del cable de tierra al motor y a los terminales del convertidor de frecuencia con la marca .

## 5. UNIDAD DE CONTROL

Extraiga la cubierta de potencia del convertidor para tener acceso a la caja de terminales con los terminales de control.

La unidad de control del convertidor de frecuencia consta en líneas generales de una tarjeta de control y tarjetas adicionales (tarjetas opcionales) conectadas a los conectores de ranura de la tarjeta de control. Las ubicaciones de las tarjetas, los terminales y los conmutadores se muestran en la Figura 28 a continuación.

Tabla 21. Ubicaciones de los componentes en la unidad de control.

Número	Significado
1	Terminales de control 1-11 (consulte el capítulo 5.1.2)
2	Terminales de control 12-30, A-B (consulte el capítulo 5.1.2)
3	Terminales de relé (consulte el capítulo 5.1.2)
4	Entrada de termistor (consulte el capítulo 5.1.2)
5	Terminales STO
6	Interruptores DIP
7	Terminal de Ethernet (consulte el capítulo 5.2.1)
8	Tarjetas opcionales

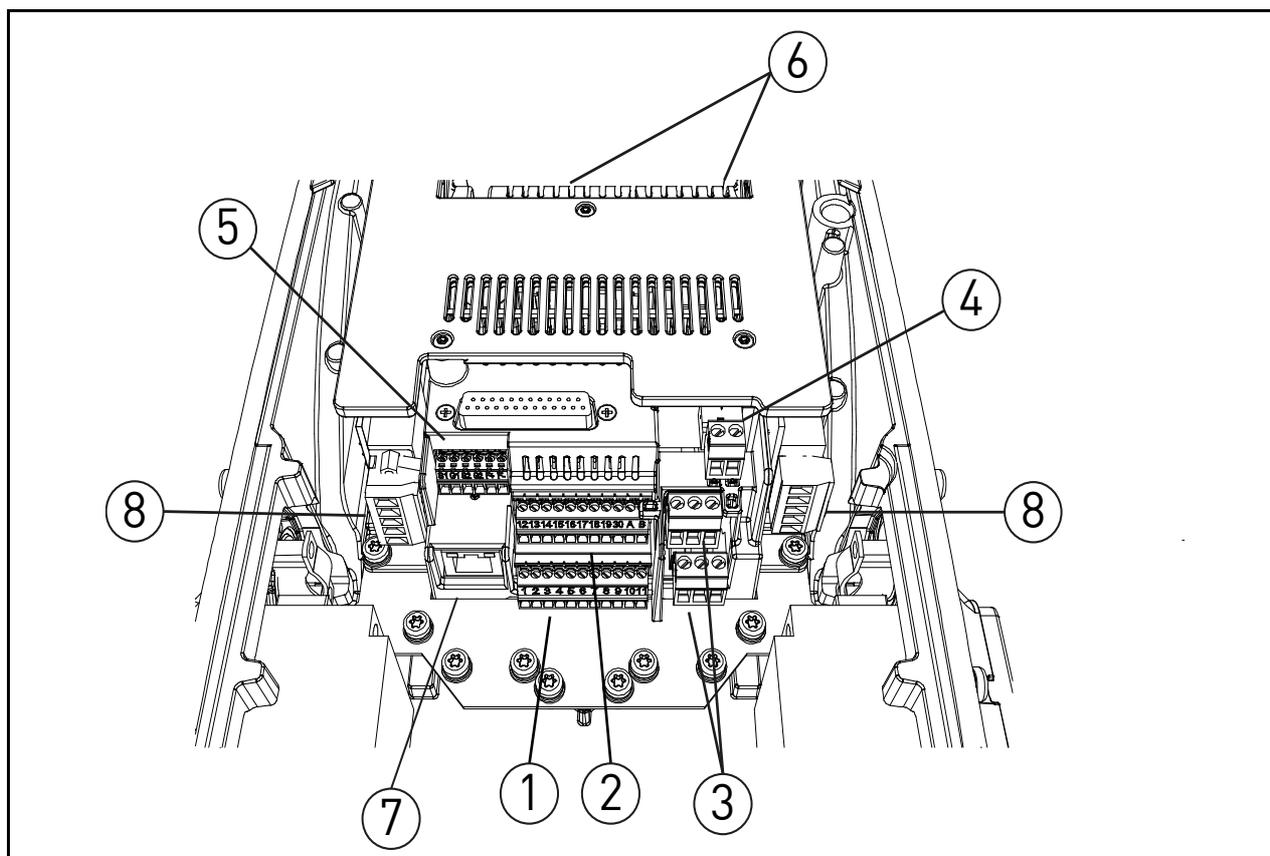


Figura 28. Ubicaciones de los componentes en la unidad de control.

Cuando se entrega de fábrica, la unidad de control del convertidor de frecuencia incluye la interfaz de control estándar (los terminales de control y relé de la unidad de control), a menos que se especifique lo contrario al realizar el pedido. En las siguientes páginas encontrará la disposición de los terminales de relé e I/O de control, el diagrama de cableado general y las descripciones de las señales de control.

La tarjeta de control se puede alimentar externamente (+24 V CC, máx. 1000 mA, ±10 %); para ello, conecte la fuente de alimentación externa al terminal 30. Consulte el capítulo 5.1.2. Esta tensión será suficiente para establecer los parámetros y para mantener activa la unidad de control. Sin embargo, tenga en cuenta que las mediciones del circuito principal (por ejemplo, la tensión de bus de CC o la temperatura de la unidad) no están disponibles cuando la red eléctrica no está conectada.

**5.1 CABLEADO DE LA UNIDAD DE CONTROL**

La ubicación del bloque de terminales principal se describe en la Figura 29 a continuación. La tarjeta de control consta de 22 terminales de I/O de control fijos y la tarjeta de relés consta de 6+2. Además, en la siguiente imagen puede ver los terminales de la función Safe Torque Off (STO) (consulte el capítulo 9). Todas las descripciones de señales también se indican en la Tabla 23.

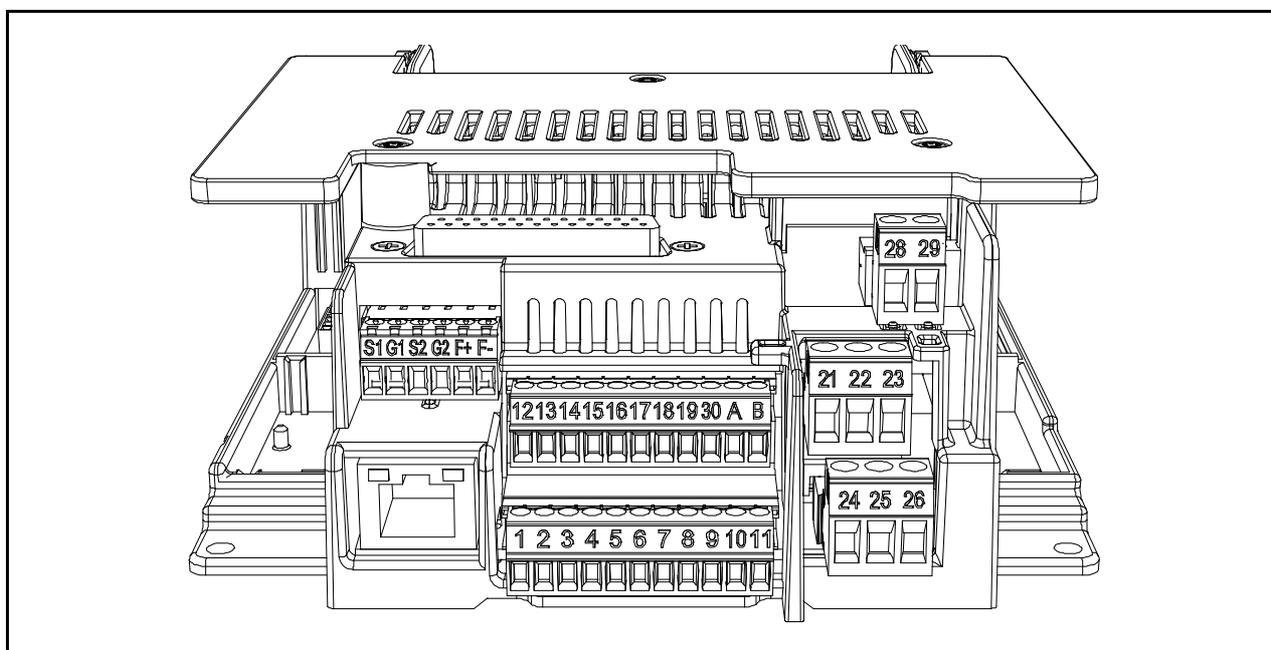


Figura 29. Terminales de control.

**5.1.1 TAMAÑOS DE LOS CABLES DE CONTROL**

Los cables de control deben ser de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> y apantallados con varios núcleos (consulte la Tabla 22). El tamaño máximo de cable para el terminal es de 2,5 mm<sup>2</sup> para los terminales de relés y de 1,5 mm<sup>2</sup> para el resto de terminales.

Puede consultar los pares de apriete de los terminales de las tarjetas de control y relés en la Tabla 22.

Tabla 22. Pares de apriete del cable de control.

Tornillo de terminal	Par de apriete	
	Nm	lb-in
Terminales de I/O y STO (tornillo M2)	0,22-0,25	2,0-2,2
Terminales de relé (tornillo M3)	0,22-0,25	2,0-2,2

**5.1.2 TERMINALES DE I/O ESTÁNDAR**

A continuación se describen los terminales de las *I/O estándar* y los *relés*. Para más información sobre las conexiones, consulte el capítulo 7.

Los terminales que se muestran con un fondo gris están asignados a señales que tienen funciones opcionales seleccionables con interruptores DIP. Para más información, consulte el capítulo 5.1.5 y el capítulo 5.1.6.

Tabla 23. Señales del terminal de I/O de control y ejemplo de conexión.

I/O estándar		
	Terminal	Señal
	1	+10 Vref
	2	AI1+
	3	AI1-
	4	AI2+
	5	AI2-
	6	24Vout (24 V salida)
	7	GND
	8	DI1
	9	DI2
	10	DI3
	11	CM
	12	24Vout (24 V salida)
	13	GND
	14	DI4
	15	DI5
	16	DI6
	17	CM
	18	AO1+
	19	AO-/GND
	30	+24 Vin (+24 V entrada)
	A	RS485
	B	RS485

\*. Se pueden aislar de tierra; consulte el capítulo 5.1.6.

5.1.3 TERMINALES DE ENTRADA DEL RELÉ Y DEL TERMISTOR

Tabla 24. Señales del terminal de I/O para los terminales del relé y del termistor y ejemplo de conexión.

Desde I/O estándar		Relés y termistor		
Desde term. #6	Desde term. #13	Terminal	Señal	
		21	R01/1	Salida de relé 1
		22	R01/2	
		23	R01/3	
		24	R02/1	Salida de relé 2
		25	R02/2	
		26	R02/3	
		28	TI1+	Entrada de termistor
		29	TI1-	

5.1.4 TERMINALES DE SAFE TORQUE OFF (STO)

Para obtener más información sobre las funciones de Safe Torque Off (STO), consulte el capítulo 9.

Tabla 25. Señales del terminal de I/O para las funciones de STO.

Terminales de Safe Torque Off	
Terminal	Señal
S1	Entrada digital aislada 1 (polaridad intercambiable); +24 V ±20 % 10-15 mA
G1	
S2	Entrada digital aislada 2 (polaridad intercambiable); +24 V ±20 % 10-15 mA
G2	
F+	Valor actual aislado (PRECAUCIÓN: Debe respetarse la polaridad); +24 V ±20 %
F-	Valor actual aislado (PRECAUCIÓN: Debe respetarse la polaridad); GND

### 5.1.5 SELECCIÓN DE FUNCIONES DE TERMINAL CON INTERRUPTORES DIP

El convertidor de frecuencia VACON® 100 X cuenta con cinco *interruptores DIP*, cada uno de los cuales permite tres selecciones funcionales. Los terminales sombreados de la Tabla 23 se pueden modificar funcionalmente con los interruptores DIP. Los interruptores tienen tres posiciones: C, 0 y V. Si el interruptor está en la posición «C», significa que la entrada o la salida se ha establecido en el modo actual. Si el interruptor está en la posición «V», es el modo de tensión. Mientras que la posición «0» es para el *modo de prueba*. Consulte la Figura 30 para localizar los interruptores y realizar las selecciones que necesite. Los ajustes por defecto de fábrica son los siguientes: AI1 = V; AI2 = C, AO = C.

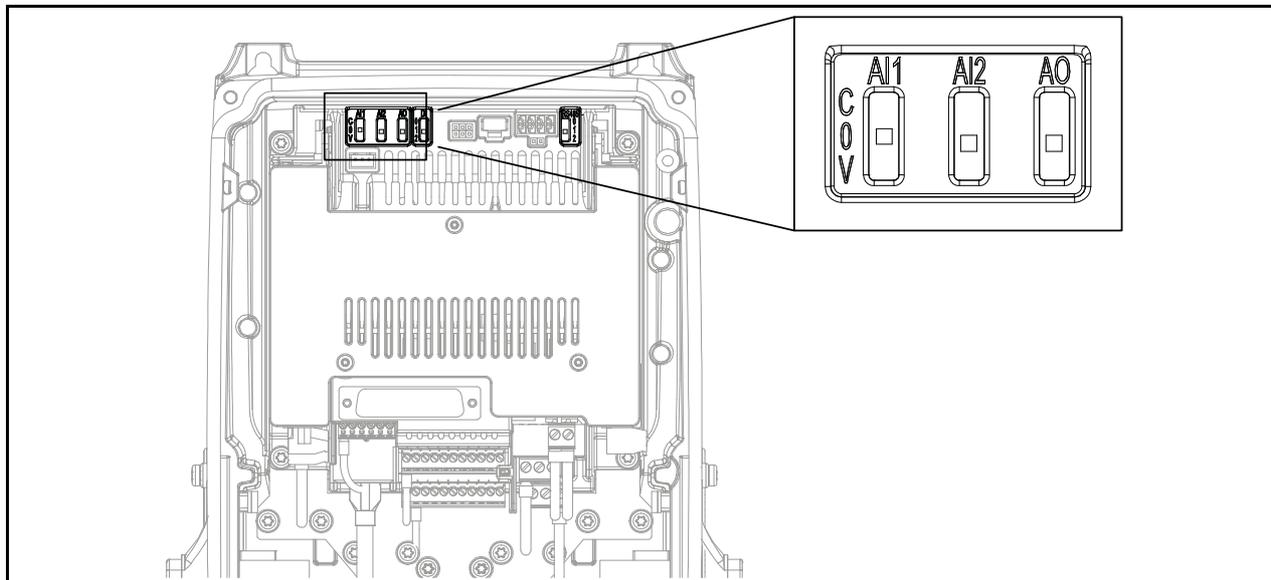


Figura 30. Interruptores DIP para entradas analógicas y salida analógica.

### 5.1.6 AISLAR DE TIERRA LAS ENTRADAS DIGITALES

Las entradas digitales (terminales 8-10 y 14-16) en la tarjeta de I/O estándar se pueden **aislar** desde la puesta a tierra cambiando la posición del *interruptor DIP* a «0». Si el interruptor está en la posición «1», significa que el común de la entrada digital se ha conectado a 24 V (lógica negativa). Si el interruptor está en la posición «2», significa que el común de las entradas digitales se ha conectado a tierra (lógica positiva). Consulte la Figura 31. Localice el interruptor y póngalo en la posición deseada. Los ajustes por defecto de fábrica son la posición 2.

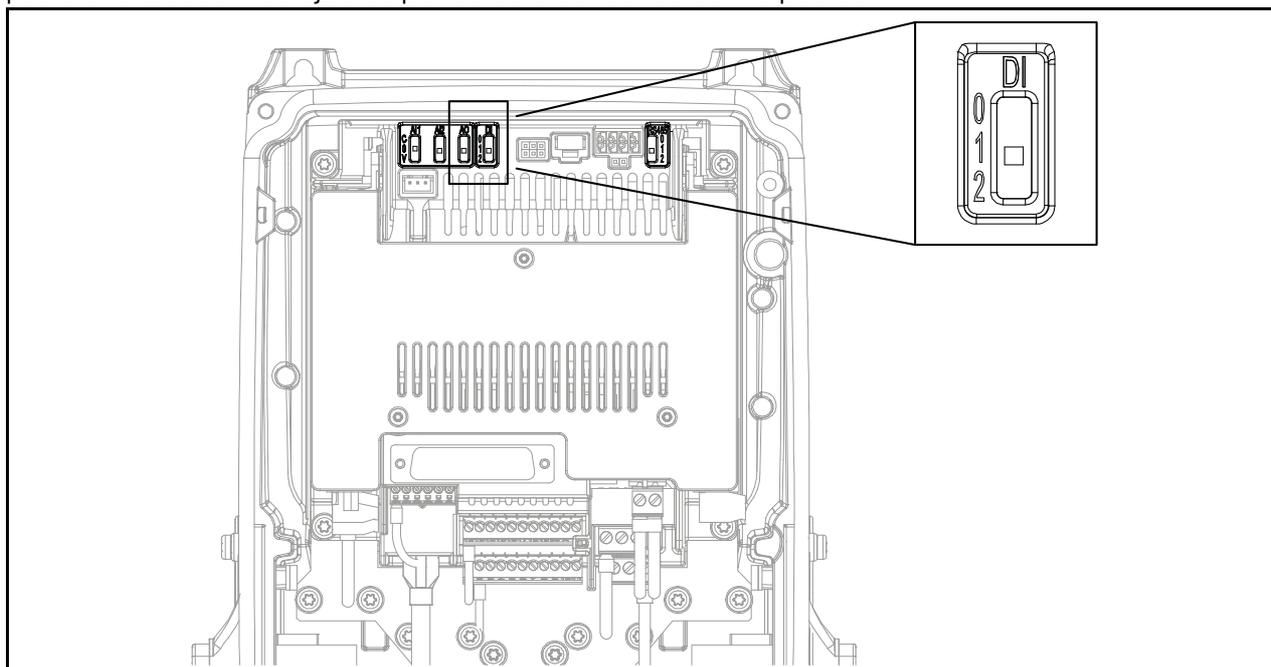


Figura 31. Interruptor DIP de entradas digitales.

### 5.1.7 TERMINACIÓN DE BUS DE LA CONEXIÓN RS485

El interruptor DIP está relacionado con la conexión RS485. Se utiliza para la terminación de bus. La terminación de bus debe estar establecida para el primer y el último dispositivo de la red. Si el interruptor está en la posición «0», significa que hay conectada una resistencia de terminación de 120 ohm y que se ha establecido la terminación del bus. Si el interruptor está en la posición «1», significa que se han conectado resistencias *pull-up* y *pull-down* de 10 kΩ con fines de offset. Si el interruptor está en la posición «2», significa que no se han conectado resistencias de terminación ni de offset. Los ajustes por defecto de fábrica son la posición 2. Consulte la Figura 32.

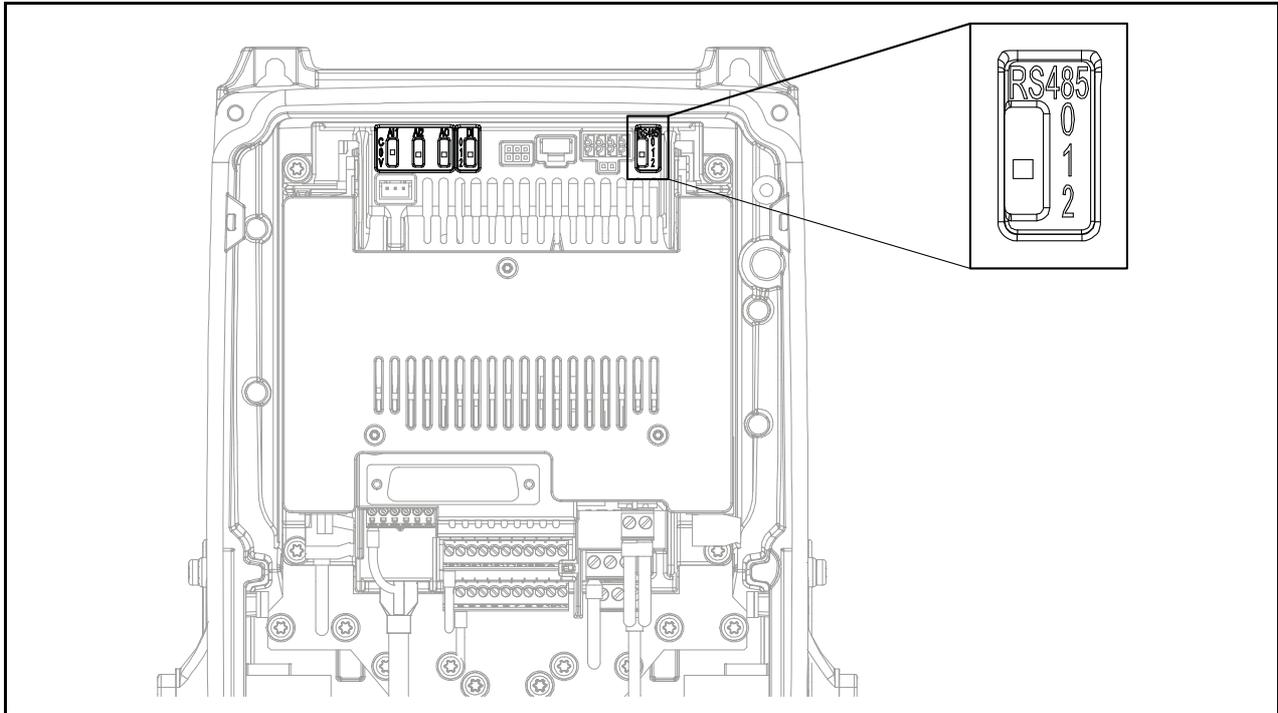


Figura 32. Interruptor DIP RS485.

### 5.2 CABLEADO DE I/O Y CONEXIÓN DE FIELDBUS

El convertidor de frecuencia se puede conectar a un fieldbus mediante RS485 o Ethernet. La conexión para RS485 está en los terminales de I/O estándar (A y B) y la conexión para Ethernet se deja a los terminales de control. Consulte la Figura 33.

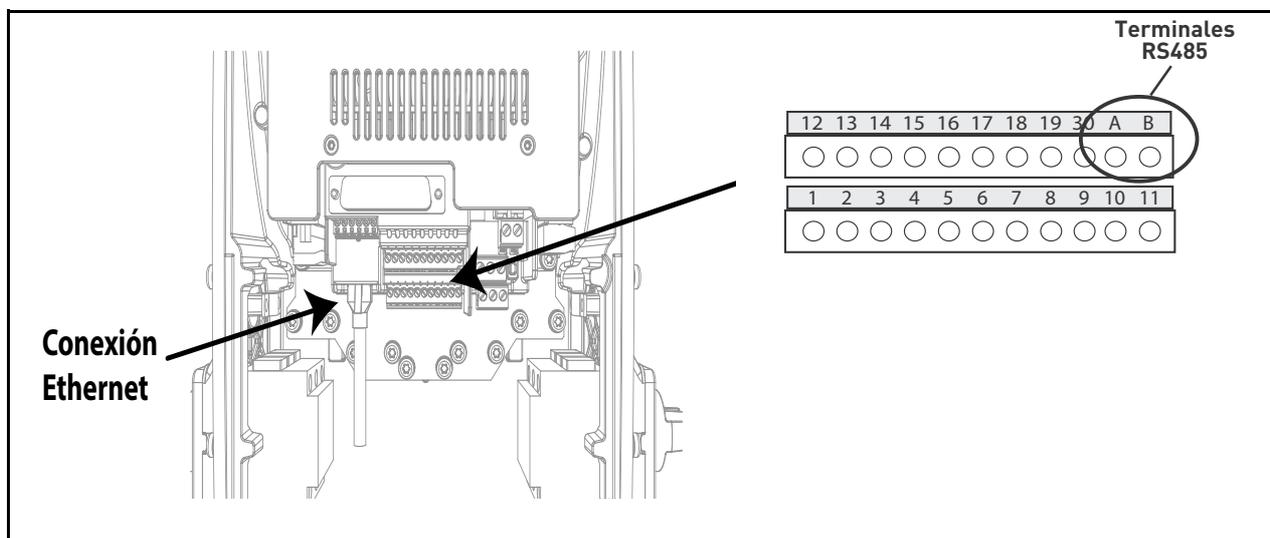


Figura 33.

#### 5.2.1 PREPARAR EL USO MEDIANTE ETHERNET

<b>1</b>	Conecte el cable de Ethernet (consulte las especificaciones de la página 51) a su terminal y pase el cable por la placa de conducción.
<b>2</b>	Vuelva a instalar la cubierta de potencia. <b>NOTA:</b> Al planificar la disposición de los cables, recuerde que debe mantener una <b>distancia mínima de 30 cm</b> entre el cable de Ethernet y el cable del motor.

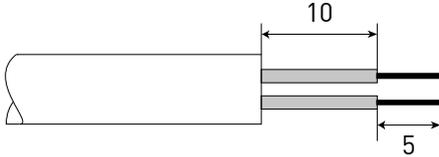
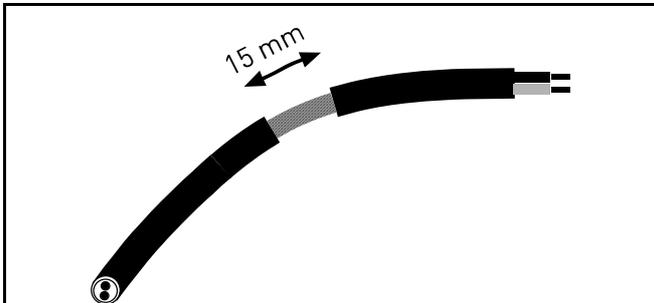
Para obtener información más detallada, consulte el manual de usuario del fieldbus que utilice.

##### 5.2.1.1 Datos de cable de Ethernet

Tabla 26. Datos de cable de Ethernet.

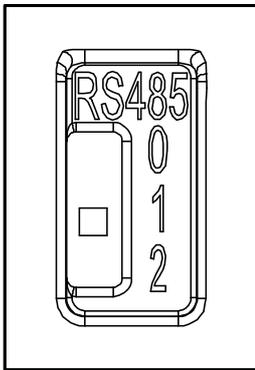
Conector	Conector RJ45 apantallado. Nota: Longitud máx. del conector de 40 mm.
Tipo de cable	CAT5e STP
Longitud de cable	Máx. 100 m

5.2.2 PREPARAR EL USO MEDIANTE RS485

1	<p>Pele unos 15 mm del cable de RS485 (consulte las especificaciones de la página 53) y corte la pantalla del cable gris. Recuerde que debe hacerlo en ambos cables del bus (excepto para el último dispositivo).</p> <p>No deje más de 10 mm de cable fuera del bloque de terminales y pele los cables a unos 5 mm para que encajen en los terminales. Consulte la siguiente imagen.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Ahora, pele el cable a una distancia del terminal que le permita fijarlo al bastidor con la abrazadera para toma a tierra. Pele el cable a una longitud máxima de 15 mm. <b>¡No pele la pantalla de aluminio del cable!</b></p> <div style="text-align: center;">  </div>
---	---

2	<p>A continuación, conecte el cable a sus terminales correspondientes en el bloque de terminales estándar del convertidor de frecuencia VACON® 100 X, terminales <b>A y B</b> (A = negativo, B = positivo). Consulte la Figura 33.</p>
---	--

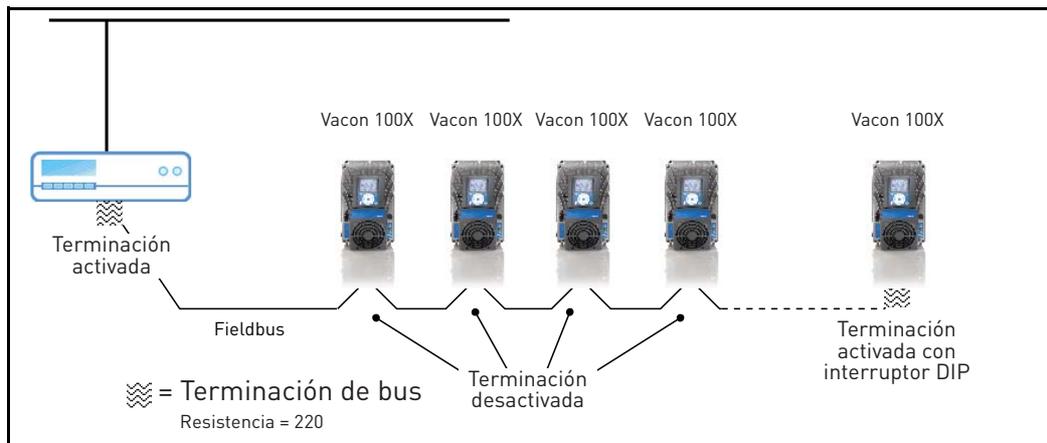
3	<p>Mediante la abrazadera para cables que se incluye con el convertidor, conecte a tierra la pantalla del cable RS485 al bastidor del convertidor de frecuencia.</p>
---	--

4	<p>Si el convertidor de frecuencia VACON® 100 X es el <b>último dispositivo del bus</b>, establezca la terminación del bus. Ubique los interruptores DIP en la parte superior de la unidad de control (consulte la Figura 30) y ponga en la posición «1» el interruptor que se encuentra más a la derecha. Se establece un offset en la resistencia de la terminación. Consulte también el paso 6.</p> <div style="text-align: right;">  </div>
---	--

5	<p><b>NOTA:</b> Al planificar la disposición de los cables, recuerde que debe mantener una <b>distancia mínima de 30 cm</b> entre el cable del fieldbus y el cable del motor.</p>
---	---

6

Establezca la terminación de bus para el primer y el último dispositivo de la línea de fieldbus. Consulte la siguiente imagen y el paso 4. Recomendamos que el primer dispositivo del bus y, por tanto, con terminación, sea el dispositivo maestro.



5.2.3 DATOS DE CABLE RS485

Tabla 27. Datos de cable RS485.

Conector	2,5 mm <sup>2</sup>
Tipo de cable	STP (par trenzado apantallado), tipo Belden 9841 o similar.
Longitud de cable	Depende del fieldbus utilizado. Consulte el manual de bus correspondiente.

### 5.3 INSTALACIÓN DE LA BATERÍA PARA EL RELOJ EN TIEMPO REAL (RTC)

La activación de las funciones del *reloj en tiempo real (RTC)* requiere la instalación de una batería óptima en el convertidor VACON® 100 X.

Encontrará información detallada sobre las funciones del *reloj en tiempo real (RTC)* en el manual de aplicación. Consulte las siguientes imágenes para instalar la batería en la caja de control del convertidor de frecuencia VACON® 100 X.

**1**

Extraiga los tres tornillos de la caja de control como se muestra en la Figura 34.

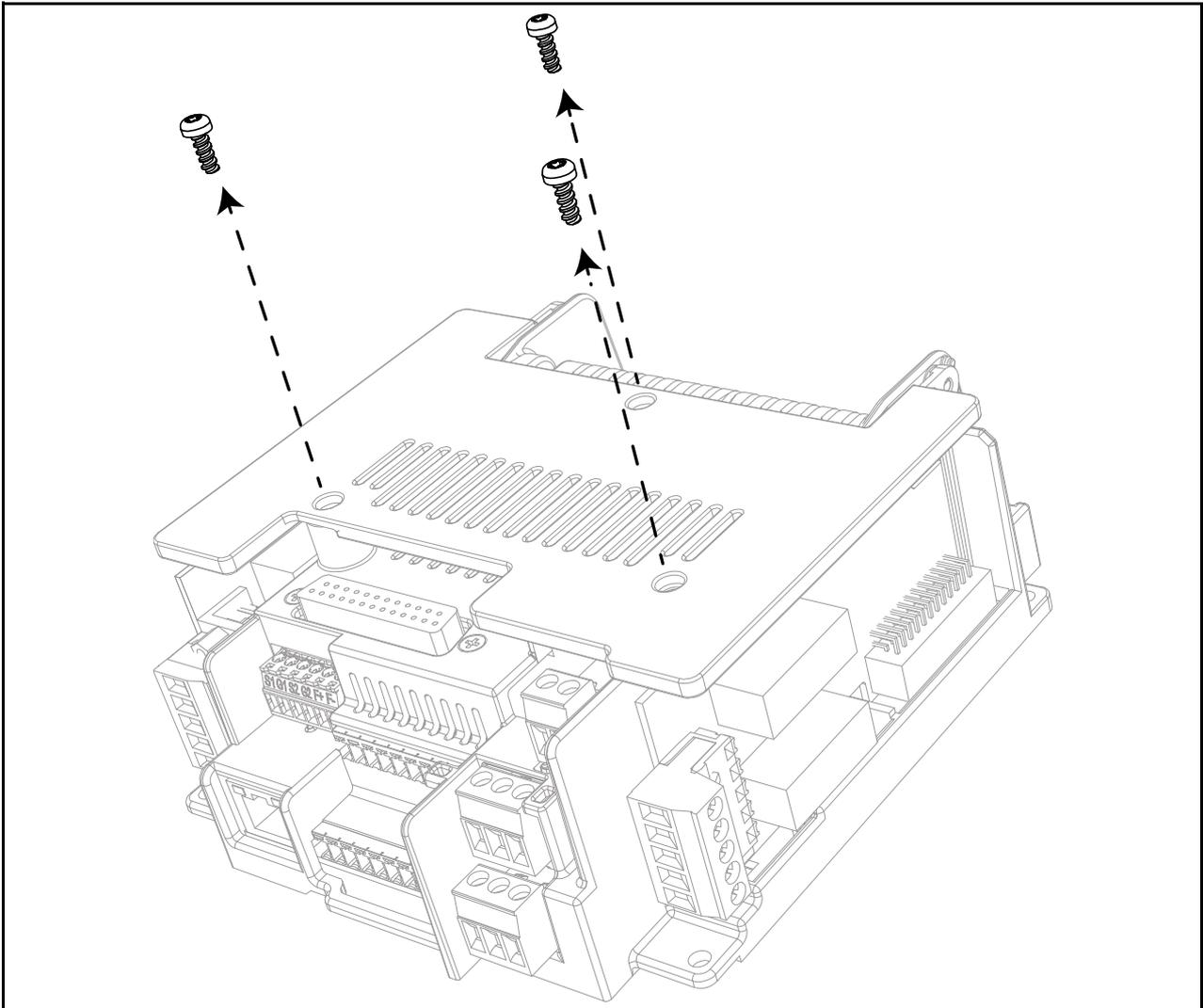


Figura 34. Extraiga los tres tornillos de la caja de control.

**2**

Gire y abra la cubierta de la caja de control como se muestra en la Figura 35.

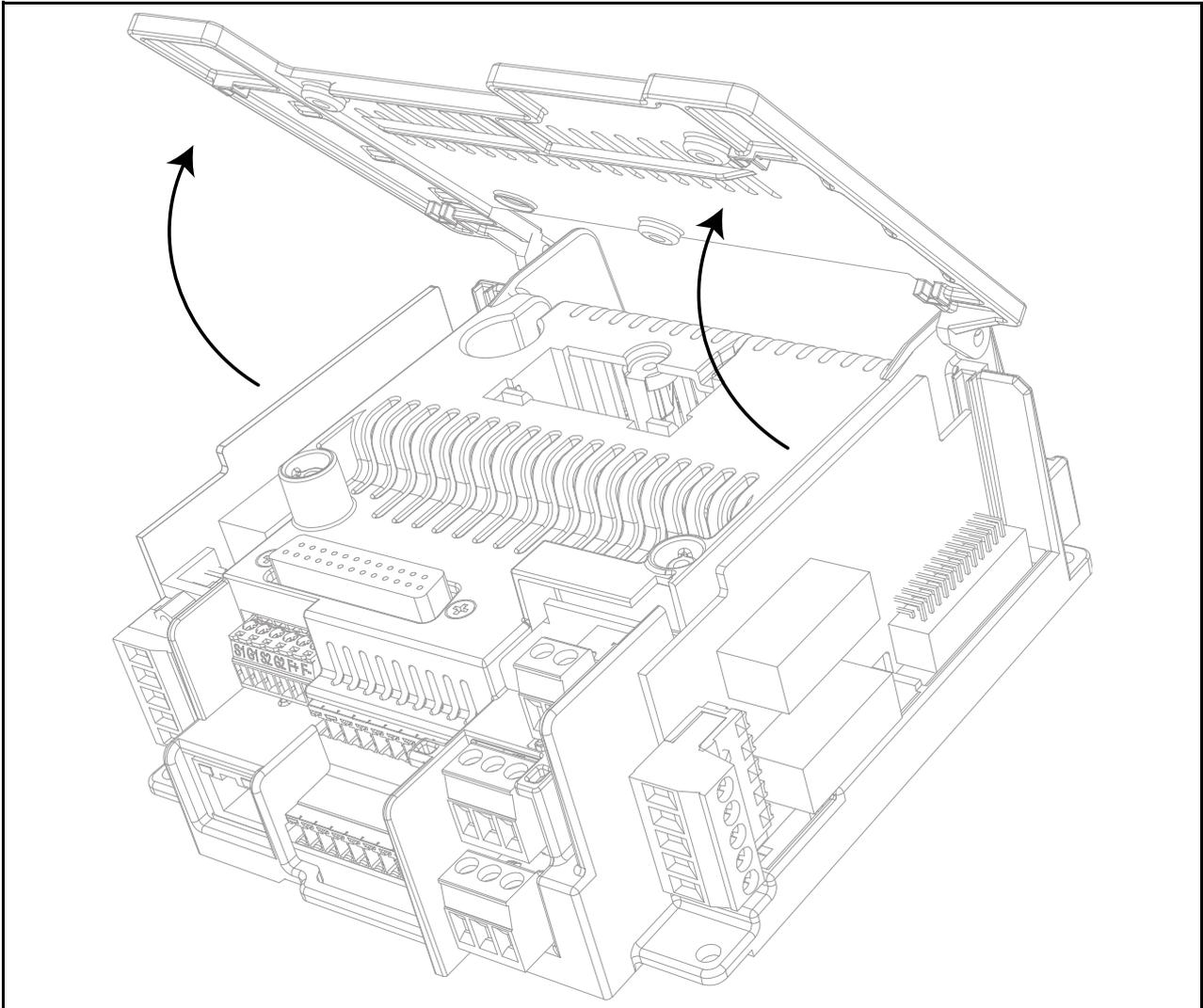


Figura 35. Abra la cubierta de la caja de control.

**3**

Instale la batería en el lugar correcto y conéctela a la caja de control. Para obtener información sobre la ubicación de la batería y el conector, consulte la Figura 36.

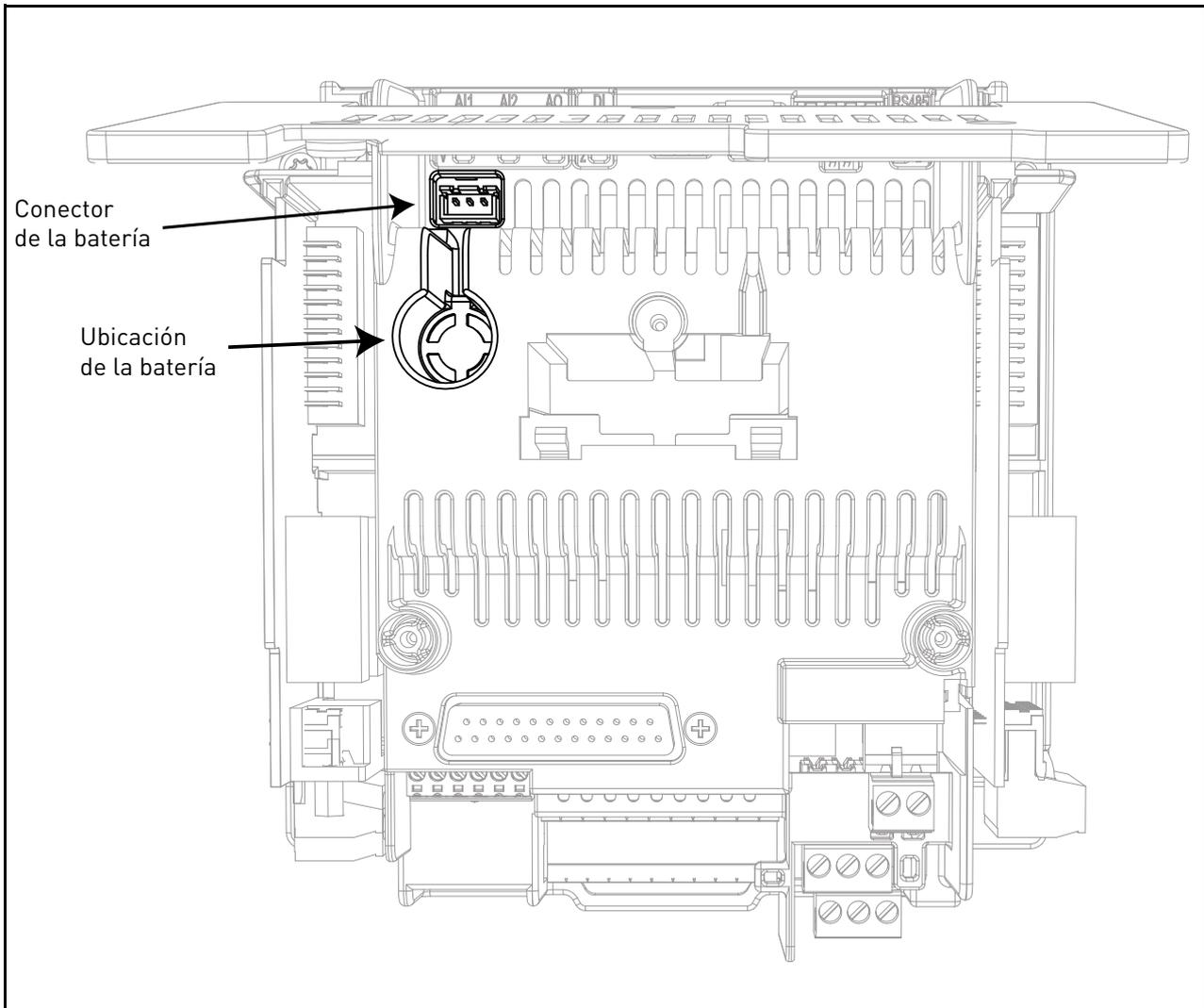


Figura 36. Ubicación y conector de la batería en la caja de control.

## 6. PUESTA EN MARCHA

Antes de la puesta en marcha, tenga en cuenta las instrucciones y advertencias siguientes:



Los componentes internos y tarjetas de circuito del convertidor de frecuencia VACON® 100 X (excepto los terminales de I/O aislados galvánicamente) están activos cuando el convertidor está conectado a la red eléctrica. **Es extremadamente peligroso entrar en contacto con esta fuente de tensión y podría provocar la muerte o lesiones graves.**



Los terminales **U, V y W** del motor y los terminales de la resistencia del frenado **R-/R+** están **activos** cuando el convertidor de frecuencia VACON® 100 X está conectado a la red de alimentación, **incluso en el caso de que el motor esté parado.**



Los terminales de I/O de la unidad de control están aislados de la red eléctrica. Sin embargo, las **salidas de relé y otros terminales de I/O pueden contener tensión de control peligrosa**, incluso aunque el convertidor VACON® 100 X esté desconectado de la red eléctrica.



No realice ninguna conexión en el convertidor de frecuencia mientras este esté conectado a la red eléctrica.



**Después de desconectar** el convertidor de la red eléctrica, **espere** a que el ventilador se pare y a que los indicadores del cabezal motorizado se apaguen. Espere 30 segundos más antes de tocar las conexiones del convertidor de frecuencia VACON® 100 X. No intente abrir la unidad hasta que haya transcurrido este tiempo. Una vez agotado este tiempo, utilice un equipo de medición para asegurarse por completo de que no exista ninguna tensión. **¡Antes de iniciar cualquier trabajo eléctrico, asegúrese siempre de que no haya tensión!**



**Antes de conectar** el convertidor de frecuencia a la red eléctrica, asegúrese de que el cabezal motorizado del convertidor VACON® 100 X esté montado firmemente en la caja de terminales.

### 6.1 PUESTA EN MARCHA DEL CONVERTIDOR

Lea y siga detenidamente las instrucciones de seguridad del capítulo 1 y las anteriores.

Después de la instalación:

<input type="checkbox"/>	Compruebe que tanto el convertidor de frecuencia como el motor estén conectados a tierra.
<input type="checkbox"/>	Compruebe que los cables de alimentación y del motor cumplan los requisitos que se proporcionan en el capítulo 5.
<input type="checkbox"/>	Compruebe que los cables de control estén situados lo más lejos posible de los cables de potencia.
<input type="checkbox"/>	Compruebe que las pantallas de los cables apantallados estén conectadas a una toma a tierra de protección identificada mediante  .
<input type="checkbox"/>	Compruebe los pares de apriete de todos los terminales.
<input type="checkbox"/>	Compruebe que los cables no toquen los componentes eléctricos del convertidor.
<input type="checkbox"/>	Compruebe que las entradas comunes de los grupos de entradas digitales estén conectadas a una entrada de +24 V o a tierra del terminal de I/O.
<input type="checkbox"/>	Compruebe la calidad y la cantidad de aire de refrigeración.
<input type="checkbox"/>	Compruebe si hay condensación en el interior del convertidor de frecuencia.
<input type="checkbox"/>	Compruebe que los interruptores de marcha y paro que están conectados a los terminales de I/O se encuentren en la posición de paro.
<input type="checkbox"/>	Antes de conectar el convertidor de frecuencia a la red eléctrica: compruebe el montaje y el estado de todos los fusibles y otros dispositivos de protección.
<input type="checkbox"/>	Ejecute el asistente de puesta en marcha (consulte el manual de aplicación).

### 6.2 CAMBIO DE LA CLASE DE PROTECCIÓN EMC

Si su red de alimentación es un sistema de impedancia de puesta a tierra (IT), pero su convertidor de frecuencia tiene protección EMC conforme a la clase C1 o C2, debe modificar la protección EMC del convertidor al nivel T de EMC (C4). Esto se consigue extrayendo los tornillos EMC como se describe a continuación:

	<p>Advertencia: No realice cambios en el convertidor de frecuencia cuando este esté conectado a la red eléctrica.</p>
	<p>No extraiga los tornillos EMC en la aplicación de bomba solar. Las redes de alimentación de impedancia de puesta a tierra (IT) no están permitidas en la aplicación de bomba.</p>

<p>1</p>	<p>Separe el cabezal motorizado y la caja de terminales. Invierta la posición del cabezal motorizado y extraiga los dos tornillos identificados en la Figura 37 (para MM4), la Figura 38 (para MM5) y la Figura 40 (para MM6).</p>
----------	--

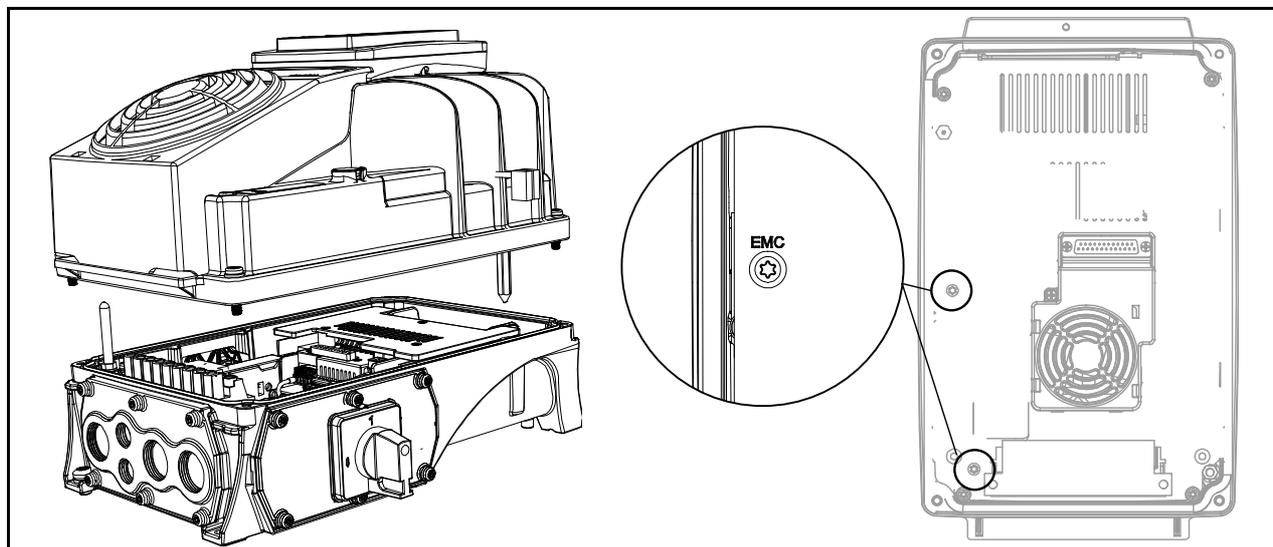


Figura 37. Ubicaciones de los tornillos EMC en MM4.

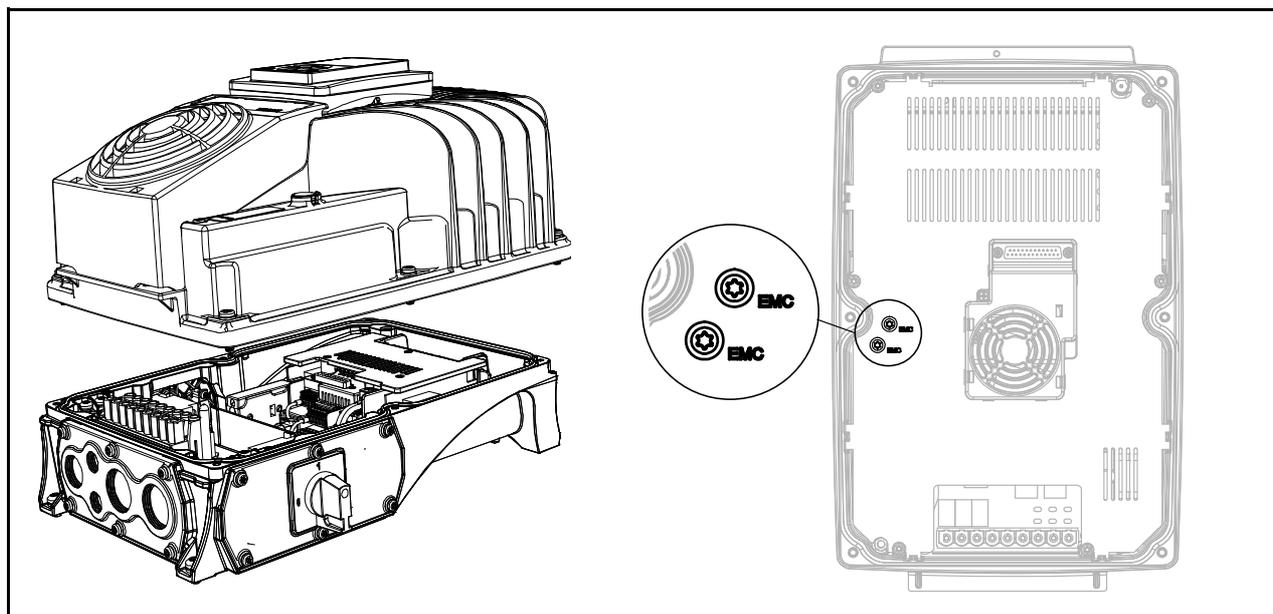


Figura 38. Ubicaciones de los tornillos EMC en MM5.

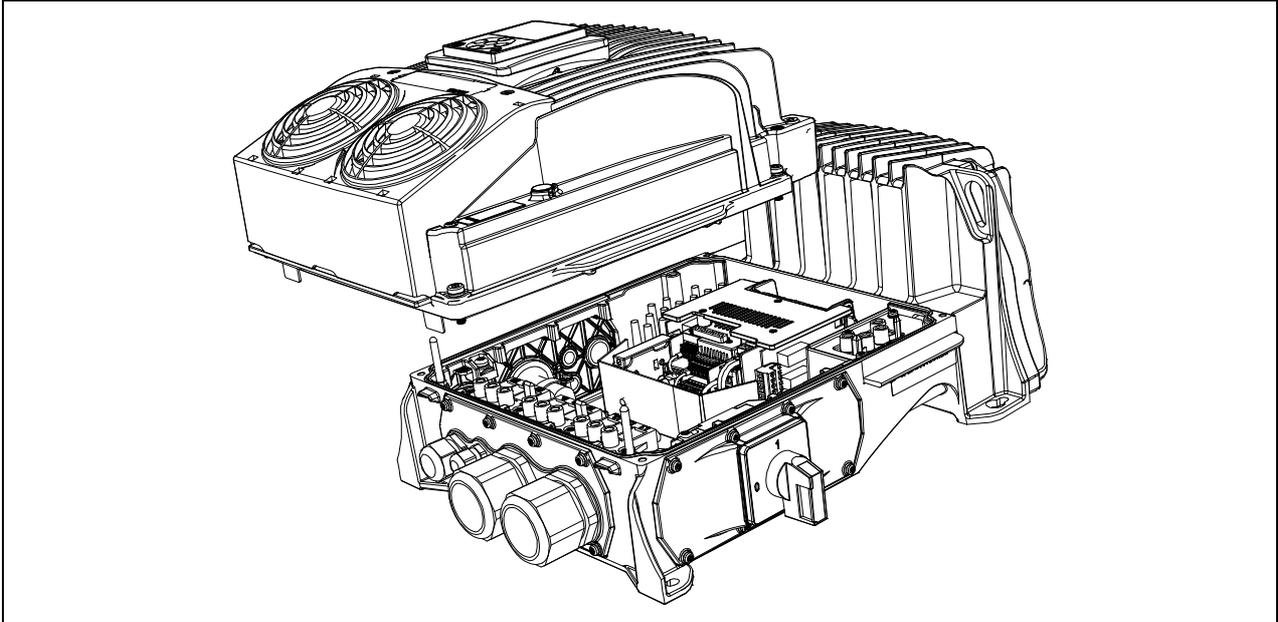


Figura 39. Cabezal motorizado separado de la caja de terminales en MM6.

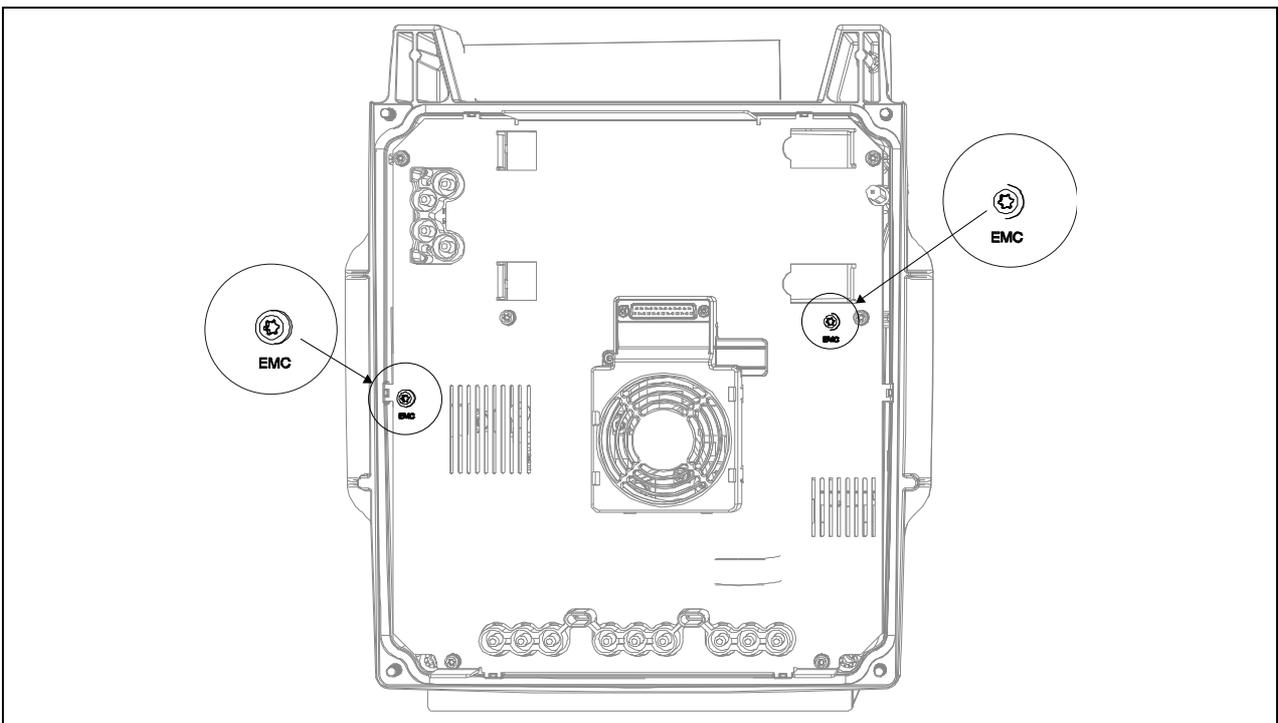


Figura 40. Ubicaciones de los tornillos EMC en MM6.

**2**

**PRECAUCIÓN:** Antes de conectar el convertidor de frecuencia a la red eléctrica, asegúrese de que la configuración de la clase de protección EMC del convertidor sea correcta.

3

**NOTA:** Tras realizar el cambio, escriba «*nivel EMC modificado*» en el adhesivo que se incluye en el suministro de VACON® 100 X (véase a continuación) y anote también la fecha. Si todavía no lo ha hecho, pegue el adhesivo cerca de la placa de características del convertidor.

Product modified	Date: _____
EMC-level modified C1->C4	Date: DDMMYY 

### 6.3 PUESTA EN MARCHA DEL MOTOR

#### LISTA DE COMPROBACIÓN DE PUESTA EN MARCHA DEL MOTOR



**Antes de poner en marcha el motor**, compruebe que se haya **instalado debidamente** y asegúrese de que el equipo conectado al motor permita su puesta en marcha.



Establezca la velocidad máxima del motor (frecuencia) según el motor y el equipo conectado al mismo.



**Antes de invertir el sentido de giro del motor**, asegúrese de que se pueda realizar de forma segura.



Asegúrese de que no haya condensadores de corrección del factor de potencia conectados al cable del motor.



Asegúrese de que los terminales del motor no estén conectados a la red eléctrica.

#### 6.3.1 COMPROBAR EL AISLAMIENTO DEL CABLE Y DEL MOTOR

1. Comprobar el aislamiento del cable del motor  
Desconecte el cable del motor de los terminales U, V y W del convertidor de frecuencia y del motor. Mida la resistencia de aislamiento del cable del motor entre cada conductor de fase, así como entre cada conductor de fase y el conductor de tierra de protección. La resistencia de aislamiento debe ser  $>1\text{ M}\Omega$  a la temperatura ambiente de 20 °C.
2. Comprobar el aislamiento del cable de entrada de la red  
Desconecte el cable de entrada de la red de los terminales L1, L2 y L3 del convertidor de frecuencia y de la red eléctrica. Mida la resistencia de aislamiento del cable de entrada de la red entre cada conductor de fase, así como entre cada conductor de fase y el conductor de tierra de protección. La resistencia de aislamiento debe ser  $>1\text{ M}\Omega$  a la temperatura ambiente de 20 °C.
3. Comprobar el aislamiento del motor  
Desconecte el cable del motor del motor y abra las conexiones de puente de la caja de conexiones del motor. Mida la resistencia de aislamiento de cada bobinado del motor. La tensión medida debe ser al menos igual a la tensión nominal del motor, pero sin superar 1000 V. La resistencia de aislamiento debe ser  $>1\text{ M}\Omega$  a la temperatura ambiente de 20 °C.

#### 6.4 MANTENIMIENTO

En situaciones normales, los convertidores de frecuencia no precisan mantenimiento. Sin embargo, se recomienda un mantenimiento periódico para asegurar un funcionamiento sin problemas y una larga duración del convertidor. Recomendamos seguir la tabla que aparece a continuación con los intervalos de mantenimiento.

**NOTA:** Debido al tipo de condensador (condensadores de película fina), no es necesario modificar los condensadores.

Intervalo del mantenimiento	Acción de mantenimiento
Periódico y conforme al intervalo de mantenimiento general	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobación de los pares de apriete de los terminales</li> </ul>
6-24 meses (en función del entorno)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobación de los terminales de entrada y salida, y los terminales de I/O de control</li> <li>Comprobación del funcionamiento del ventilador de refrigeración</li> <li>Comprobación de si el disipador de calor tiene polvo y, en caso necesario, limpiarlo</li> </ul>
6-20 años	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambio del ventilador principal</li> </ul>
10 años	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustitución de la batería del RTC</li> </ul>

## 7. DATOS TÉCNICOS

### 7.1 RANGO DE POTENCIAS DEL CONVERTIDOR

#### 7.1.1 TENSIÓN DE RED 3 CA 208-240 V

Tabla 28. Tensiones nominales de VACON® 100 X, tensión de alimentación 3 CA 208-240 V.

Tensión de red 3 CA 208-240 V, 50-60 Hz							
	Tipo de convertidor de frecuencia	Intensidad de entrada [A]	Capacidad de carga			Potencia en el eje del motor (%)	
			Intensidad continua nominal $I_N$ [A]	50 % intensidad de sobrecarga [A]	Intensidad máxima $I_S$	Alimentación de 230 V	
						[kW]	[CV]
<b>MM4</b>	0007	6,0	<b>6,6</b>	9,9	13,2	<b>1,1</b>	<b>1,5</b>
	0008	7,2	<b>8,0</b>	12,0	16,0	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>
	0011	9,7	<b>11,0</b>	16,5	22,0	<b>2,2</b>	<b>3,0</b>
	0012	10,9	<b>12,5</b>	18,8	25,0	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>
<b>MM5</b>	0018	16,1	<b>18,0</b>	27,0	36,0	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>
	0024	21,7	<b>24,2</b>	36,3	48,4	<b>5,5</b>	<b>7,5</b>
	0031	27,7	<b>31,0</b>	46,5	62,0	<b>7,5</b>	<b>10,0</b>
<b>MM6</b>	0048	43,8	<b>48,0</b>	72,0	96,0	<b>11,0</b>	<b>15,0</b>
	0062	57,0	<b>62,0</b>	93,0	124,0	<b>15,0</b>	<b>20,0</b>

**NOTA:** Las intensidades nominales a determinadas temperaturas ambiente (en la Tabla 28) se consiguen únicamente cuando la frecuencia de conmutación sea igual o inferior a los ajustes por defecto de fábrica.

7.1.2 TENSIÓN DE RED 3 CA 380-480/500 V

Tabla 29. Tensiones nominales de VACON® 100 X, tensión de alimentación 3 CA 380-480/500 V, sobrecarga alta.

Tensión de red 3 CA 380-480/500 V, 50-60 Hz							
	Tipo de convertidor de frecuencia	Intensidad de entrada [A]	Capacidad de carga			Potencia en el eje del motor (%)	
			Intensidad continua nominal $I_N$ [A]	50 % intensidad de sobrecarga [A]	Intensidad máxima $I_S$	400 V	480 V
						[kW]	[CV]
<b>MM4</b>	0003	3,4	<b>3,4</b>	5,1	6,8	<b>1,1</b>	<b>1,5</b>
	0004	4,6	<b>4,8</b>	7,2	9,6	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>
	0005	5,4	<b>5,6</b>	8,4	11,2	<b>2,2</b>	<b>3,0</b>
	0008	8,1	<b>8,0</b>	12,0	16,0	<b>3,0</b>	<b>5,0</b>
	0009	9,3	<b>9,6</b>	14,4	19,2	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>
	0012	11,3	<b>12,0</b>	18,0	24,0	<b>5,5</b>	<b>7,5</b>
<b>MM5</b>	0016	15,4	<b>16,0</b>	24,0	32,0	<b>7,5</b>	<b>10,0</b>
	0023	21,3	<b>23,0</b>	34,5	46,0	<b>11,0</b>	<b>15,0</b>
	0031	28,4	<b>31,0</b>	46,5	62,0	<b>15,0</b>	<b>20,0</b>
<b>MM6</b>	0038	36,7	<b>38,0</b>	57,0	76,0	<b>18,5</b>	<b>25,0</b>
	0046	43,6	<b>46,0</b>	69,0	92,0	<b>22,0</b>	<b>30,0</b>
	0061	58,2	<b>61,0</b>	91,5	122,0	<b>30,0</b>	<b>40,0</b>

Tabla 30. Tensiones nominales de VACON® 100 X, tensión de alimentación 3 CA 380-480/500 V, sobrecarga baja.

Tensión de red 3 CA 380-480/500 V, 50-60 Hz							
	Tipo de convertidor de frecuencia	Intensidad de entrada [A]	Capacidad de carga			Potencia en el eje del motor (%)	
			Intensidad continua nominal $I_N$ [A]	10 % intensidad de sobrecarga [A]	Intensidad máxima $I_S$	400 V	480 V
						[kW]	[CV]
<b>MM6</b>	0072	67,5	<b>72,0</b>	80,0	108,0	<b>37,0</b>	<b>50,0</b>

**NOTA:** Las intensidades nominales a determinadas temperaturas ambiente (en la Tabla 29 y Tabla 30) se consiguen únicamente cuando la frecuencia de conmutación sea igual o inferior a los ajustes por defecto de fábrica.

### 7.1.3 DEFINICIONES DE CAPACIDAD DE SOBRECARGA

**Sobrecarga alta** = Tras un funcionamiento continuado a una intensidad de salida nominal  $I_N$ , el convertidor suministra  $150\% * I_N$  durante 1 min, seguido de un período mínimo de 9 min a  $I_N$  o inferior.

Ejemplo: si el ciclo de trabajo requiere una intensidad nominal de  $150\%$  durante 1 min cada 10 min, los 9 min restantes deben ser a una intensidad nominal  $I_N$  o inferior.

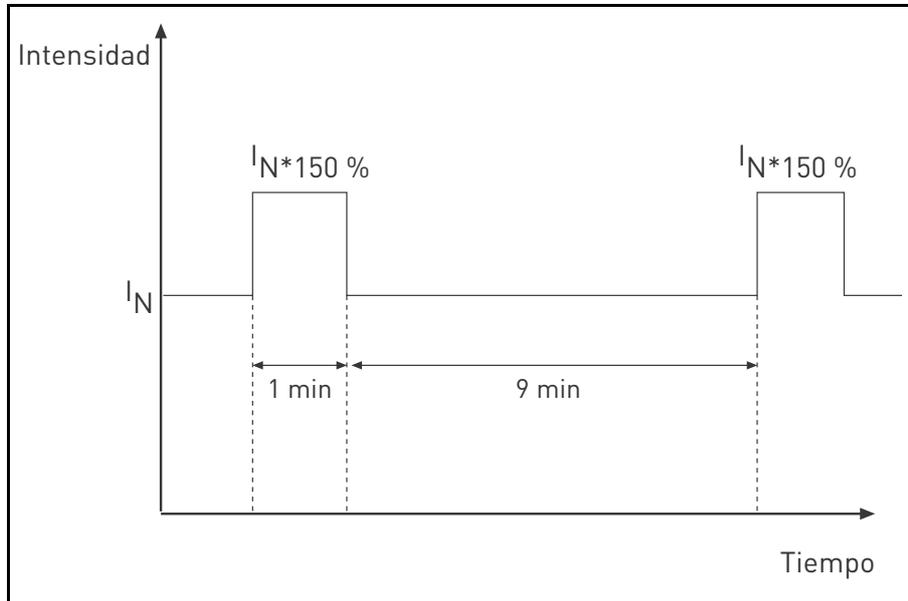


Figura 41. Sobrecarga alta.

**Sobrecarga baja** = Tras un funcionamiento continuado a una intensidad de salida nominal  $I_N$ , el convertidor suministra  $110\% * I_N$  durante 1 min, seguido de un período mínimo de 9 min a  $I_N$  o inferior.

Ejemplo: si el ciclo de trabajo requiere una intensidad nominal de  $110\%$  durante 1 min cada 10 min, los 9 min restantes deben ser a una intensidad nominal  $I_N$  o inferior.

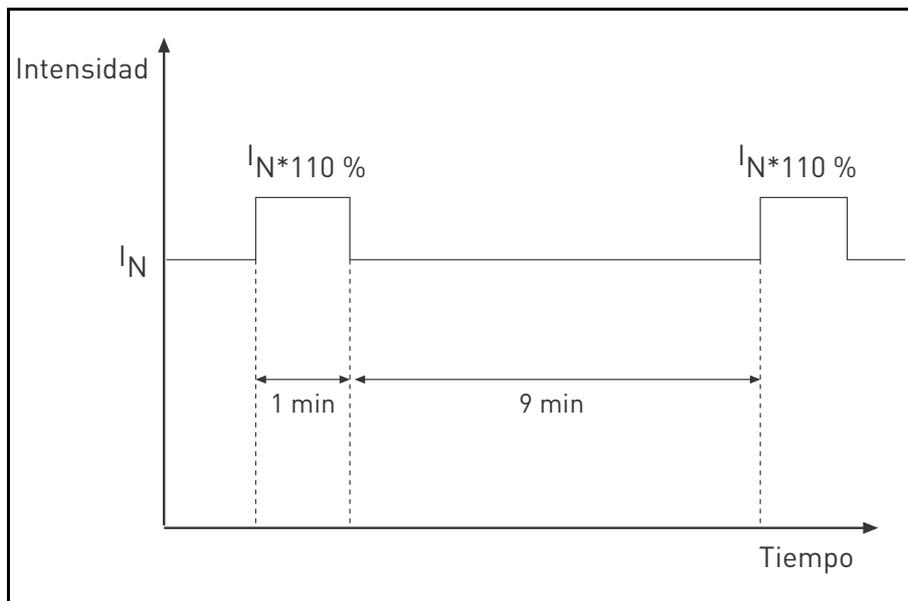


Figura 42. Sobrecarga baja.

**¡ATENCIÓN!** Para más información, consulte la norma CEI 61800-2 (CEI:1998).

## 7.2 CARACTERÍSTICAS DE LA RESISTENCIA DE FRENADO

Asegúrese de que la resistencia sea superior a la resistencia mínima ajustada. La capacidad de gestión de energía debe ser suficiente para la aplicación.

Valores mínimos recomendados de resistencia de frenado para los convertidores de frecuencia VACON® 100 X:

Tabla 31. Características de la resistencia de frenado, 208-240 V.

Tensión de red 3 CA 208-240 V, 50/60 Hz			
Tamaño del alojamiento	Tipo	Resistencia mínima recomendada [ohmios]	Potencia del frenado a 405 V CC [kW]
MM4	0007	25	6,6
	0008	25	6,6
	0011	25	6,6
	0012	25	6,6
MM5	0018	15	10,9
	0024	15	10,9
	0031	10	16,4
MM6	0048	8	20,5
	0062	8	20,5

Tabla 32. Características de la resistencia de frenado, 380-480/500 V.

Tensión de red 3 CA 380-480/500 V, 50/60 Hz			
Tamaño del alojamiento	Tipo	Resistencia mínima recomendada [ohmios]	Potencia del frenado a 845 V CC [kW]
MM4	0003	50	14,3
	0004	50	14,3
	0005	50	14,3
	0008	50	14,3
	0009	50	14,3
	0012	50	14,3
MM5	0016	30	23,8
	0023	30	23,8
	0031	20	35,7
MM6	0038	15	47,6
	0046	15	47,6
	0061	15	47,6
	0072	15	47,6

## 7.3 DATOS TÉCNICOS DE VACON® 100 X

Tabla 33. Datos técnicos de VACON® 100 X.

<b>Conexión a la red eléctrica</b>	Tensión de entrada $U_{in}$	3 CA 208-240 V 3 CA 380-480 V 3 CA 380-500 V
	Tolerancia de la tensión de entrada	-15-+10 %
	Frecuencia de entrada	50/60 Hz
	Clase de protección	I
	Frecuencia de entrada tensión de entrada	47,5-66 Hz
	Conexión a la red eléctrica	Una vez por minuto o menos
	Retraso de puesta en marcha	<7 s
	Red de alimentación	Red TN e IT (no se puede utilizar con una red con conexión a tierra en ángulo)
	Intensidad de cortocircuitos	La intensidad de cortocircuitos máxima debe ser <100 kA
<b>Conexión de CC</b>	Tensión de entrada $U_{CC}$ :	234-400 V CC 436-800 V CC  Tolerancia de la tensión de entrada: sin tolerancia permitida, 0 %
	Tensión de salida	3 CA 0... $U_{in}$
<b>Conexión del motor</b>	Intensidad de salida nominal	$I_N$ : temperatura ambiente máx. +40 °C, Consulte la Tabla 28, Tabla 29 y Tabla 30.
	Intensidad de salida de sobrecarga	$1,5 \times I_N$ (1 min/10 min); $1,1 \times I_N$ (1 min/10 min) solo para MM6 0072. Consulte la Tabla 28, Tabla 29 y Tabla 30.
	Intensidad de salida de puesta en marcha	$I_S$ para 2 s cada 20 s. Consulte la Tabla 28, Tabla 29 y Tabla 30.
	Frecuencia de salida	0-320 Hz (estándar)
	Resolución de frecuencia	0,01 Hz
	Clase de protección	I
	Características del motor	Motores de jaula de ardilla de CA Motores de magnetización permanente Motores síncronos de reluctancia
	Tipo de cable	Cable de motor apantallado
	Longitud máxima del cable (cumplimiento total de EMC)	C2: 5 m
	Longitud máxima del cable	30 m

Tabla 33. Datos técnicos de VACON® 100 X.

<b>Características de control</b>	Frecuencia de conmutación	Programable 1,5-16 kHz; Por defecto: 6 kHz (MM4 y MM5); 4 kHz (MM6) Reducción automática de la frecuencia de conmutación en caso de sobrecalentamiento
	Referencia de frecuencia Entrada analógica Referencia del panel	Resolución 0,1 % (10 bits), precisión ±1 % Resolución 0,01 Hz
	Punto de desexcitación del campo	8-320 Hz
	Tiempo de aceleración	0,1-3000 s
	Tiempo de deceleración	0,1-3000 s
	Frenado	Chopper de frenado de serie en todos los bastidores Resistencia de frenado externa opcional
<b>Conexiones de control</b>	Consulte el capítulo 5.	
<b>Interfaz de comunicación</b>	Fieldbus	Estándar: comunicación serie (RS485/Modbus); Ethernet IP, Profinet IO, Modbus TCP, Bacnet IP Opcional: CanOpen; Profibus DP, DeviceNet, Lonworks, interfaz AS
	Indicadores de estado	Indicadores de estado del convertidor (LED) en la parte superior (POWER, RUN, FAULT, READY)
<b>Condiciones ambientales</b>	Temperatura ambiente de IGBT	-10-+40 °C
	Rango de temperaturas ampliado	hasta 60 °C con reducción de intensidad (consulte el capítulo 1.8)
	Temperatura de almacenamiento	-40-+70 °C
	Humedad relativa	de 0 a 100 % H <sub>R</sub>
	Grado de contaminación	PD2 utilizado para el diseño de PCB. Sin embargo, los convertidores son adecuados para su uso en el exterior gracias a su alojamiento a prueba de polvo hasta el número 6 [conforme a CEI 60529].
	Altitud	100 % de capacidad de carga (sin reducción) hasta 1000 m; reducción del 1 %/100 m a 1000-3000 m
	Vibración en estático: sinusoidal	3 Hz ≤ f ≤ 8,72 Hz: 10 mm 8,72 Hz ≤ f ≤ 200 Hz: 3 g [3M7 conforme a CEI 60721-3-3]
	Choque/golpe	25 g / 6 ms [3M7 conforme a CEI 60721-3-3]
Grado de protección	IP66/tipo 4X	
<b>Nivel de ruido</b>	Nivel de ruido medio (mín.-máx.) en dB (A)	La presión de sonido depende de la velocidad del ventilador de refrigeración, que se controla de acuerdo con la temperatura del convertidor de frecuencia. MM4: 45-56 MM5: 57-65 MM6: 63-72
<b>Directivas</b>	EMC	2014/30/UE
	Directiva de tensión baja	2014/35/UE
	RUSP	2011/65/UE
	RAEE	2012/19/UE

Tabla 33. Datos técnicos de VACON® 100 X.

<b>Normas</b>	Inmunidad	EN 61800-3 (2004), 1.º y 2.º entorno
	Emisiones	EN 61800-3 (2004), categoría C2 El convertidor se puede modificar para redes IT.
	THD	EN 61000-3-12 (consulte el capítulo 1.9)
	Seguridad	EN 61800-5-1
<b>Calidad de la producción</b>	ISO 9001	
<b>Aprobaciones</b>	Seguridad funcional	TUV - Probado
	Seguridad eléctrica	TUV - Probado
	EMC	TUV - Probado
	EE. UU., Canadá	Número de expediente de aprobación de UL: E171278
<b>Declaración de conformidad</b>	Corea	Marca KC
	Australia	Declaración de conformidad de la RCM Número de registro E2204
	Europa	Declaración de conformidad de la CE
<b>Protecciones</b>	Límite de desconexión por baja tensión	Depende de la tensión de alimentación (0,8775*tensión de alimentación): Tensión de alimentación de 240 V: límite de desconexión <b>211 V</b> Tensión de alimentación de 400 V: límite de desconexión <b>351 V</b> Tensión de alimentación de 480 V: límite de desconexión <b>421 V</b>
	Protección frente a fallo por sobretensión	Sí
	Protección frente a fallo a tierra	Sí
	Supervisión de la red eléctrica	Sí
	Supervisión de fase de motor	Sí
	Protección frente a sobrecorriente	Sí
	Protección de sobrecalentamiento de la unidad	Sí
	Protección de sobrecarga del motor	Sí. Estos dispositivos ofrecen una protección frente a sobrecarga del motor a 105 % de amperios a plena carga.
	Protección contra bloqueo del motor	Sí
	Protección de baja carga del motor	Sí
	Protección de cortocircuito de las tensiones de referencia +24 V y +10 V	Sí
	Protección térmica del motor	Sí (mediante PTC)
	Tensión máxima absoluta del bus de CC	Tensión de alimentación 240 V: máxima absoluta 450 V <sub>CC</sub> Tensión de alimentación 400 V: 900 V <sub>CC</sub>

## 7.3.1 INFORMACIÓN TÉCNICA SOBRE CONEXIONES DE CONTROL

Tabla 34. Información técnica sobre terminales de I/O estándar.

I/O estándar		
Terminal	Señal	Información técnica
1	Salida de referencia	+10 V, +3 %; intensidad máxima 10 mA
2	Entrada analógica, tensión o intensidad	Canal de entrada analógica 1 0-20 mA ( $R_i = 250 \Omega$ ) 0-10 V ( $R_i = 200 \text{ k}\Omega$ ) Resolución 0,1 %, precisión $\pm 1$ % Selección de V/mA con interruptores DIP (consulte el capítulo 5). Por defecto 0-10 V Protección contra cortocircuitos.
3	Común de entrada analógica	Entrada diferencial si no hay conexión a tierra; Permite una tensión de modo diferencial de $\pm 20$ V a GND
4	Entrada analógica, tensión o intensidad	Canal de entrada analógica 2 0-20 mA ( $R_i = 250 \Omega$ ) 0-10 V ( $R_i = 200 \text{ k}\Omega$ ) Resolución 0,1 %, precisión $\pm 1$ % Selección de V/mA con interruptores DIP (consulte el capítulo 5). Por defecto 0-20 mA Protección contra cortocircuitos.
5	Común de entrada analógica	Entrada diferencial si no hay conexión a tierra; Permite una tensión de modo diferencial de 20 V a GND
6	Tensión auxiliar de 24 V	+24 V, $\pm 10$ %, rizado máximo de tensión <100 mVrms; máx. 250 mA Protección contra cortocircuitos
7	Tierra de I/O	Tierra para referencias y controles (conectados internamente a tierra del bastidor a través de $1 \text{ M}\Omega$ )
8	Entrada digital 1	Lógica positiva o negativa $R_i = \text{mín. } 5 \text{ k}\Omega$ 18-30 V = «1» 0-5 V = «0»
9	Entrada digital 2	
10	Entrada digital 3	
11	Común A para DIN1-DIN6.	Las entradas digitales se pueden aislar de tierra; consulte el capítulo 5. Por defecto: conectada a tierra.
12	Tensión auxiliar de 24 V	Igual que el terminal 6.
13	Tierra de I/O	Tierra para referencias y controles (conectados internamente a tierra del bastidor a través de $1 \text{ M}\Omega$ )
14	Entrada digital 4	Lógica positiva o negativa $R_i = \text{mín. } 5 \text{ k}\Omega$ 18-30 V = «1» 0-5 V = «0»
15	Entrada digital 5	
16	Entrada digital 6	
17	Común A para DIN1-DIN6.	Las entradas digitales se pueden aislar de tierra; consulte el capítulo 5. Por defecto: conectada a tierra.
18	Salida analógica, tensión o intensidad	Canal de salida analógica 1 0-20 mA ( $R_L < 500 \Omega$ ) 0-10 V ( $R_L > 1 \text{ k}\Omega$ ) Resolución 0,1 %, precisión $\pm 2$ % Selección de V/mA con interruptores DIP (consulte el capítulo 5). Por defecto 0-20 mA Protección contra cortocircuitos.
19	Común de salida analógica	
30	Tensión de entrada auxiliar 24 V	Se puede utilizar con una fuente de alimentación externa (con un limitador de intensidad o fusible protegido) para suministrar energía a la unidad de control y el fieldbus como energía de reserva. Dimensionamiento: máx. 1000 mA/unidad de control.

Tabla 34. Información técnica sobre terminales de I/O estándar.

I/O estándar		
Terminal	Señal	Información técnica
A	RS485	Transmisor/receptor diferencial Establecer terminación de bus con interruptores DIP (consulte la página 49). Por defecto: terminación de bus desconectada.
B	RS485	

Tabla 35. Información técnica sobre los terminales de termistor y de relé.

Relés	Relés con dos contactos conmutados (SPDT) y una entrada de termistor PTC. 5,5 mm de aislamiento entre canales.	
Terminal	Señal	Información técnica
21	Salida de relé 1*	Capacidad de conmutación 24 V CC/8 A
22		250 V CA/8 A
23		125 V CC/0,4 A
		Carga mín. de interrupción 5 V/10 mA
24	Salida de relé 2*	Capacidad de conmutación 24 V CC/8 A
25		250 V CA/8 A
26		125 V CC/0,4 A
		Carga mín. de interrupción 5 V/10 mA
28	Entrada de termistor	Rtrip = 4,7 k $\Omega$ (PTC); tensión de medición 3,5 V
29		

\* Si se utilizan 230 V CA como tensión de control de los relés de salida, los circuitos de control deben alimentarse con un transformador de aislamiento separado para limitar la corriente de cortocircuitos y picos de sobretensión. Esto se hace para evitar que los contactos de relé queden soldados. Consulte la norma EN 60204-1, apartado 7.2.9.

## 8. OPCIONES

A continuación se describen las opciones disponibles para VACON® 100 X.

### 8.1 INTERRUPTOR DE ALIMENTACIÓN

El interruptor de alimentación puede usarse para las paradas de mantenimiento o de emergencia. El objetivo del *interruptor de alimentación* es desconectar el convertidor VACON® 100 X de la red eléctrica cuando, por ejemplo, es necesario realizar acciones de mantenimiento. El interruptor de alimentación es de color rojo/amarillo. El interruptor de alimentación está disponible de forma opcional y puede integrarse en el convertidor. El interruptor se puede montar en uno de los lados del convertidor. Consulte la Figura 43.

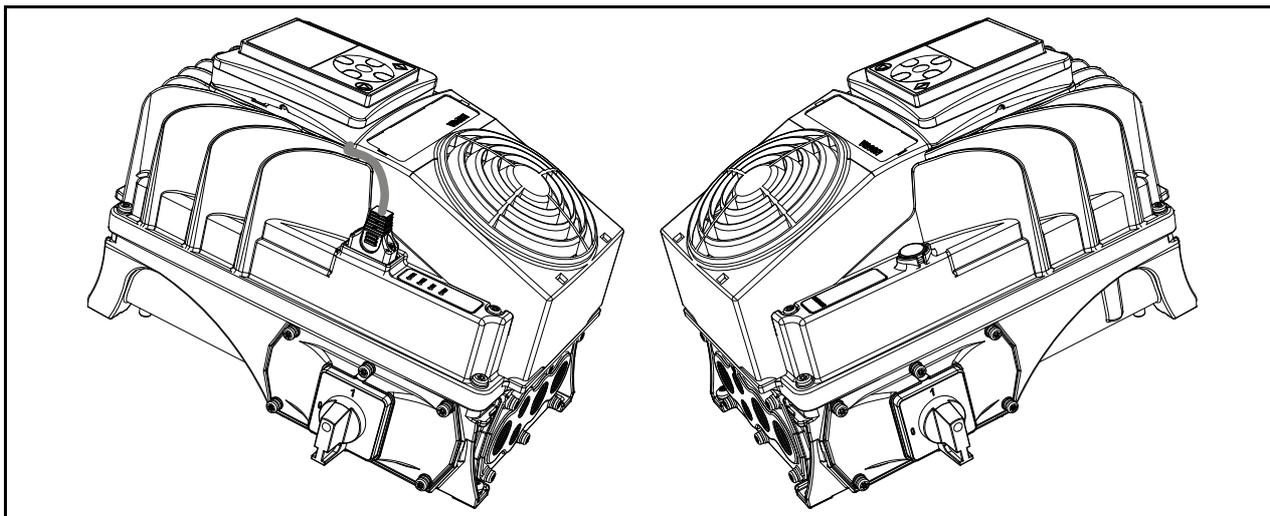


Figura 43. Interruptor de alimentación montado en cada lado del convertidor, ejemplo MM4.

**¡ATENCIÓN!** Interruptor de alimentación únicamente para tensión de CA. No debe usarse para tensión de CC.

**¡ATENCIÓN!** Tipos de cable trenzados recomendados para el cableado del interruptor de alimentación.

Tabla 36. Códigos de pedido para el interruptor de alimentación de VACON® 100 X.

Código de pedido	Descripción	Tipo de opción
POW-QDSS-MM04	Opción de interruptor de alimentación MM4 Vacon100	Opción alternativa
POW-QDSS-MM05	Opción de interruptor de alimentación MM5 Vacon100	Opción alternativa
POW-QDSS-MM06	Opción de interruptor de alimentación MM6 Vacon100	Opción alternativa

## 8.1.1 INSTALACIÓN

1

- Retire la placa de entrada de cables del lado izquierdo del convertidor si el interruptor de alimentación debe montarse en ese lado. De lo contrario, retire la placa de entrada de cables del lado derecho. Consulte la Figura 44.

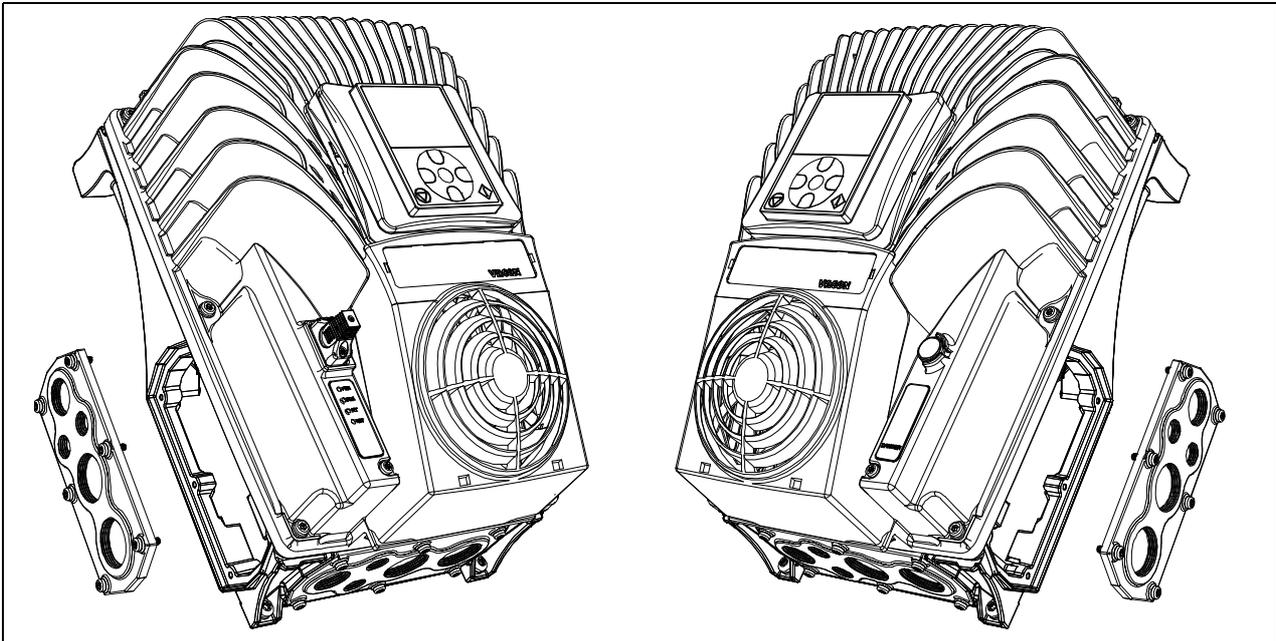


Figura 44. Desconecte la placa de entrada de cables: ejemplo de MM5.

2

- Retire la placa de entrada de cables de la parte inferior de la caja de terminales aflojando los seis tornillos. Los cables pasan por el orificio de esta entrada.

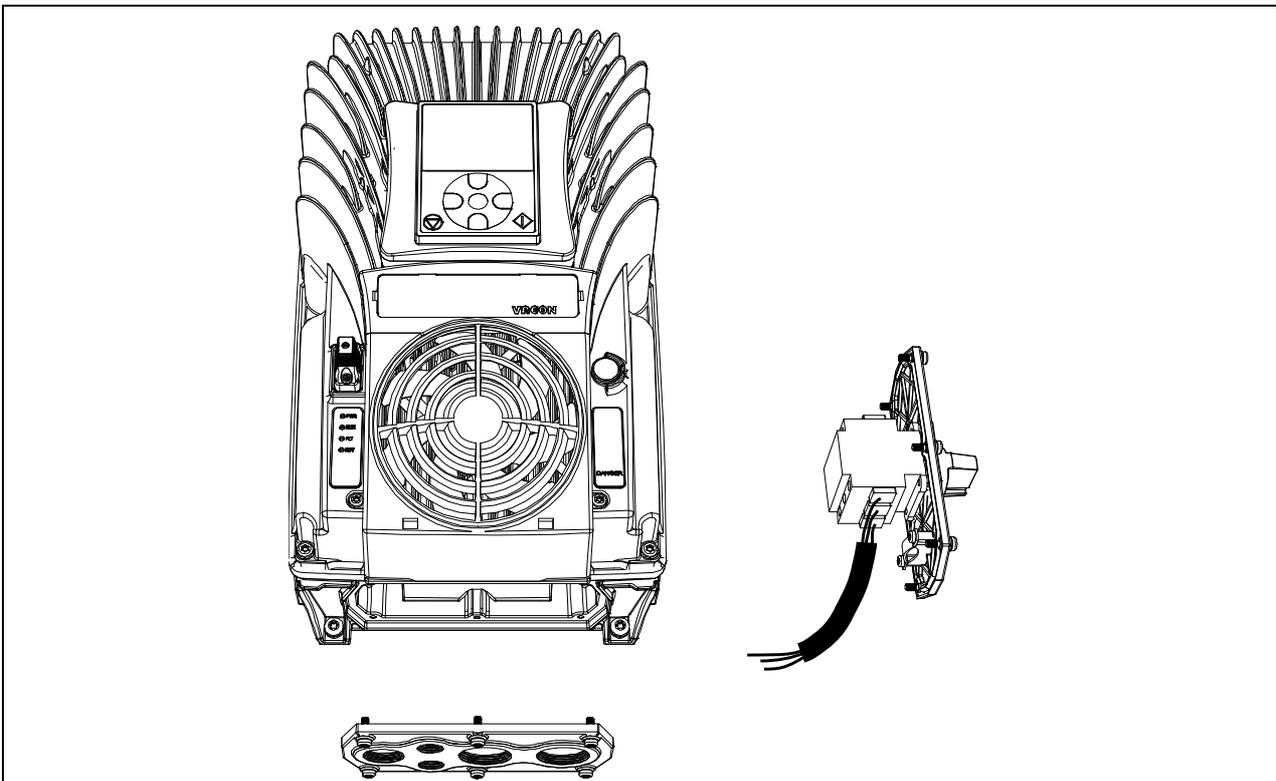


Figura 45. Placa de entrada de cables desde la parte inferior del convertidor.

3

- Retire la cubierta de potencia de la caja de terminales aflojando los tornillos de la parte superior del convertidor.

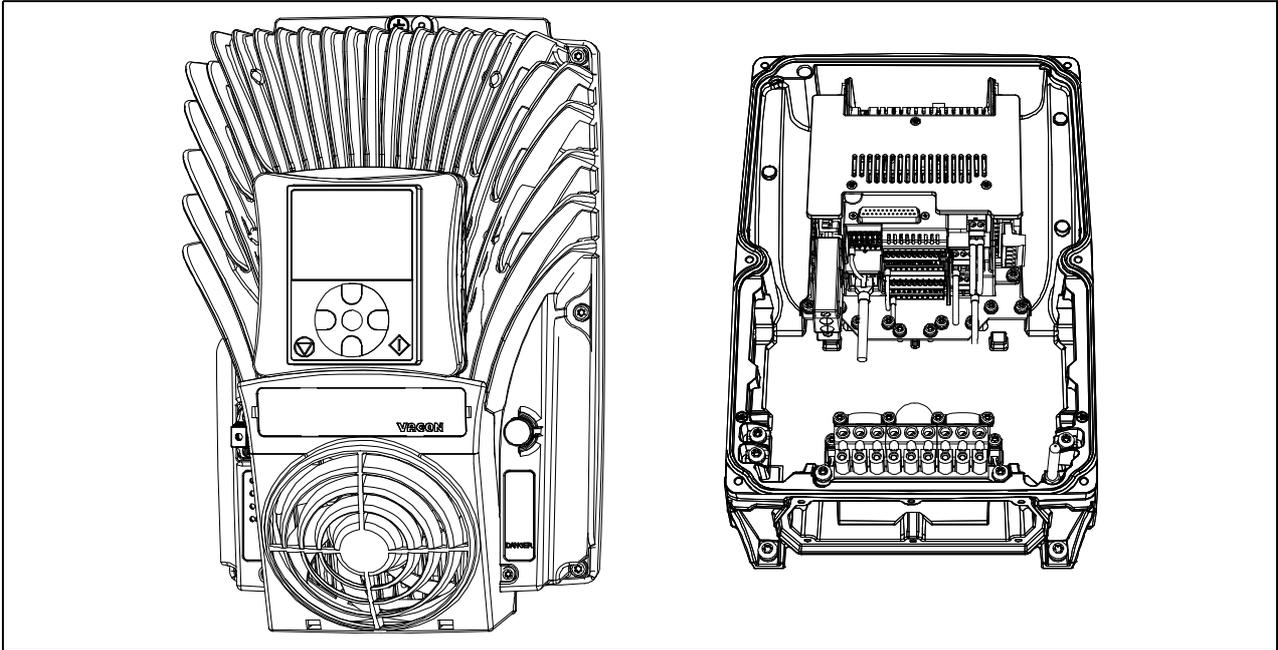


Figura 46. cubierta de potencia separada de la caja de terminales.

4

- Conecte el cable de alimentación al interruptor de alimentación pasándolo por la placa de entrada de cables de la parte inferior (utilice el prensaestopa para paso de cable para sellar el cable a la placa del prensaestopa) y, a continuación, páselo por la caja de terminales como se muestra en la siguiente imagen.

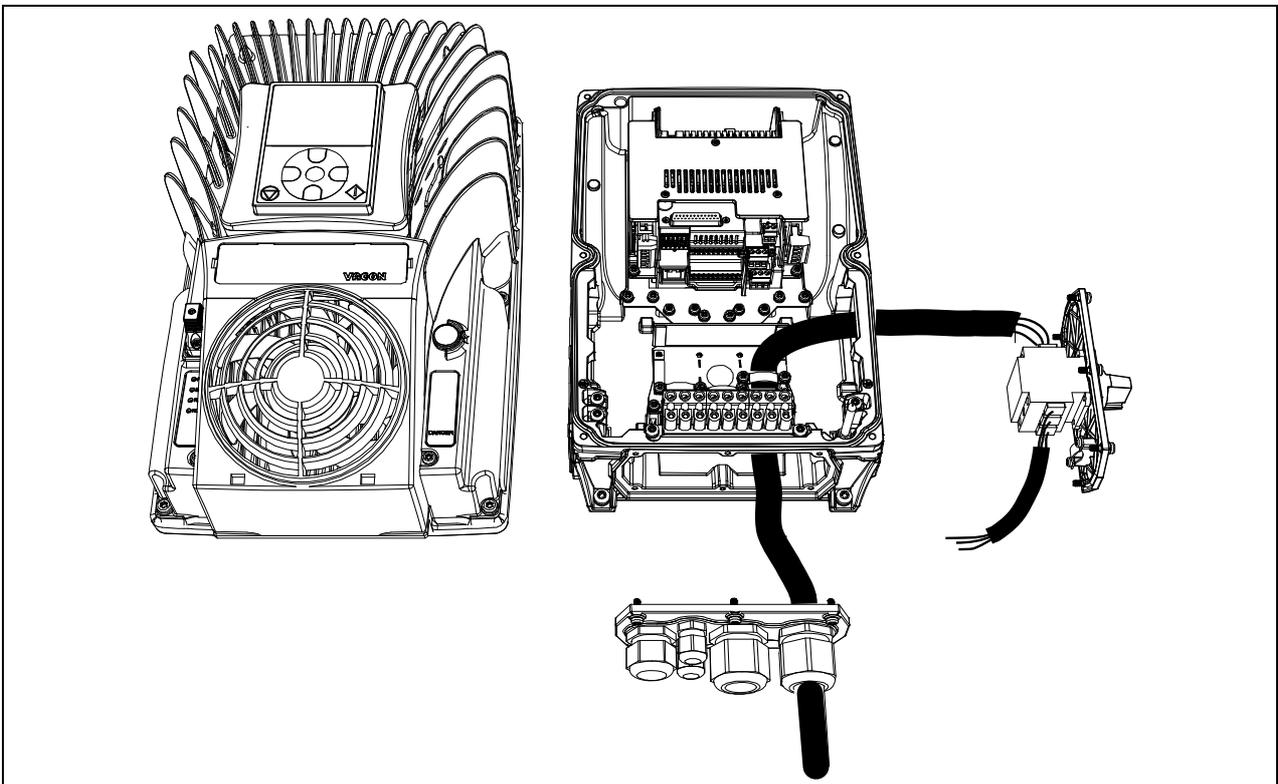


Figura 47. Conexión del cable de alimentación al interruptor de alimentación (ejemplo del lado derecho).

<b>5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conecte los cables del interruptor de alimentación a la caja de terminales. Los cables deben conectarse a los terminales L1, L2 y L3.</li> </ul>
<b>6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coloque la placa del interruptor de alimentación con los cables en la ranura y fíjela con los tornillos correspondientes.</li> </ul>
<b>7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coloque la placa de entrada de cables con el resto de cables (cable de motor, cable de freno, cables de I/O) en la ranura en la parte inferior del convertidor y fíjela con los tornillos correspondientes.</li> </ul>

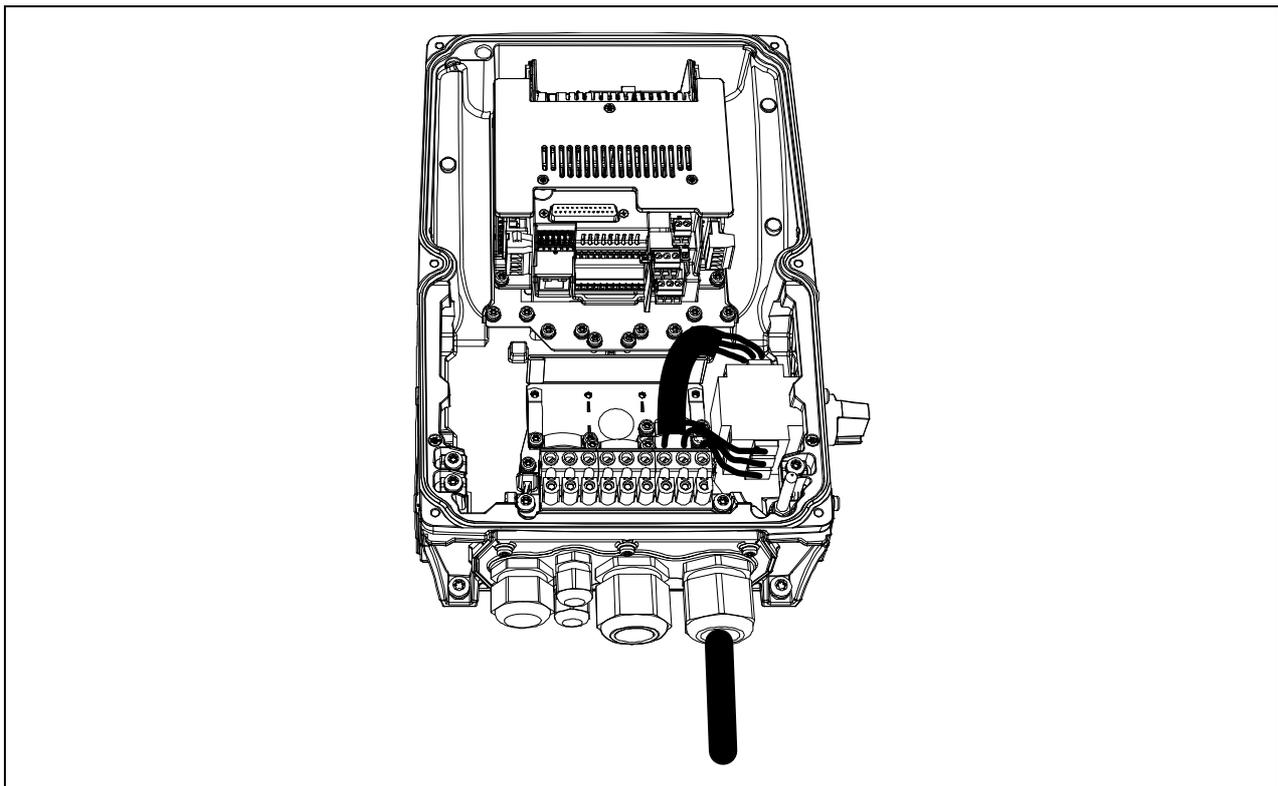
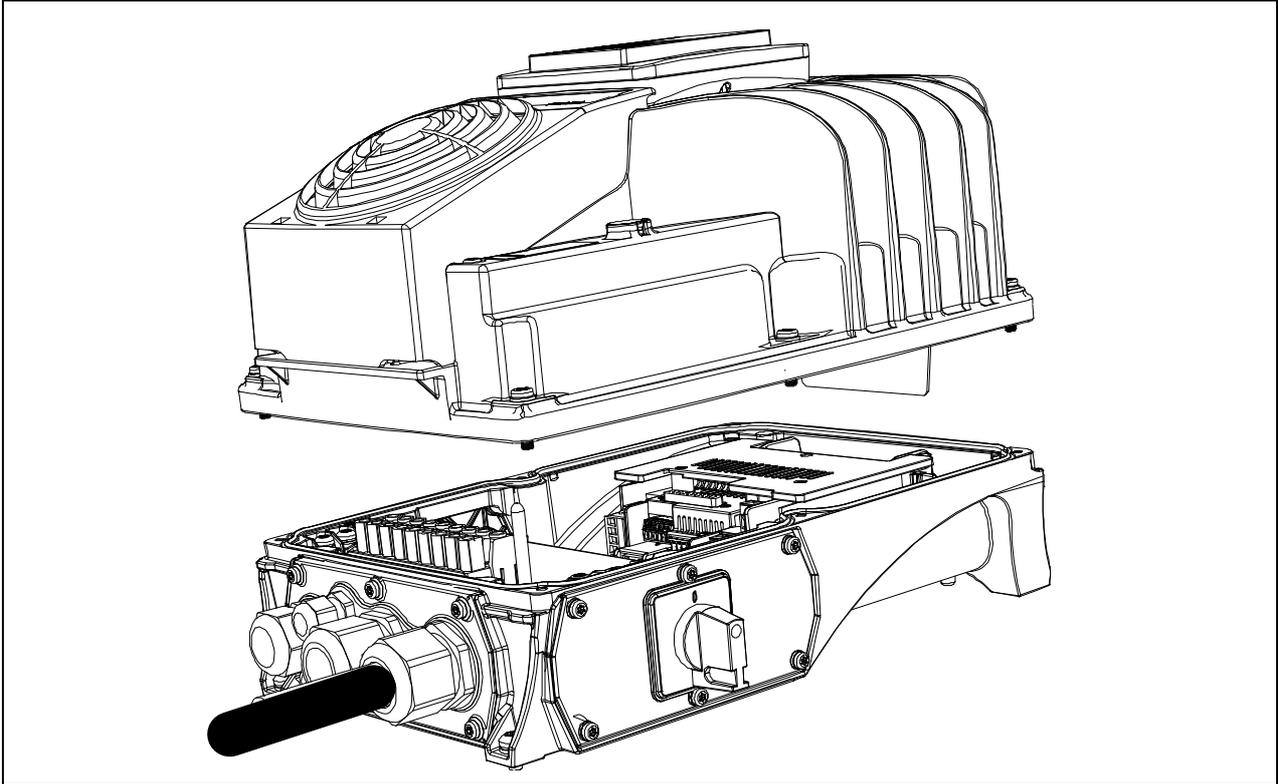


Figura 48. Interruptor de alimentación, entrada de cables y cables conectados.

<b>8</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monte la cubierta de potencia en la caja de terminales con los tornillos correspondientes. Ha finalizado el proceso de instalación. Consulte la Figura 49.</li> </ul>
----------	--



*Figura 49. Monte la cubierta de potencia en la caja de terminales.*

## 8.2 PANEL DE CONTROL

El panel de control es la interfaz entre el convertidor de frecuencia VACON® 100 X y el usuario. Con el panel de control se puede controlar la velocidad de un motor, supervisar el estado del equipo y establecer los parámetros del convertidor de frecuencia.

El panel está disponible de forma opcional y puede entregarse por separado. La opción incluye el panel, el soporte del panel y tres tornillos. Puede usar un tornillo para fijar el soporte del panel al convertidor, o tres tornillos para fijar el soporte del panel a un alojamiento/armario o cualquier carcasa especial para el convertidor en el que desea instalar un control de panel remoto.

Tabla 37. Códigos de pedido de panel.

Código de pedido	Descripción	Tipo de opción
PAN-HMWM-MK02	Kit de montaje en pared para el panel	Opción alternativa
CAB-HMI2M-MC05-X	Cable MC05 HMI; l=2 m para opción de panel -X	Opción alternativa
CAB-HMI5M-MC05-X	Cable MC05 HMI; l=5 m para opción de panel -X	Opción alternativa

### 8.2.1 MONTAJE SOBRE EL CONVERTIDOR

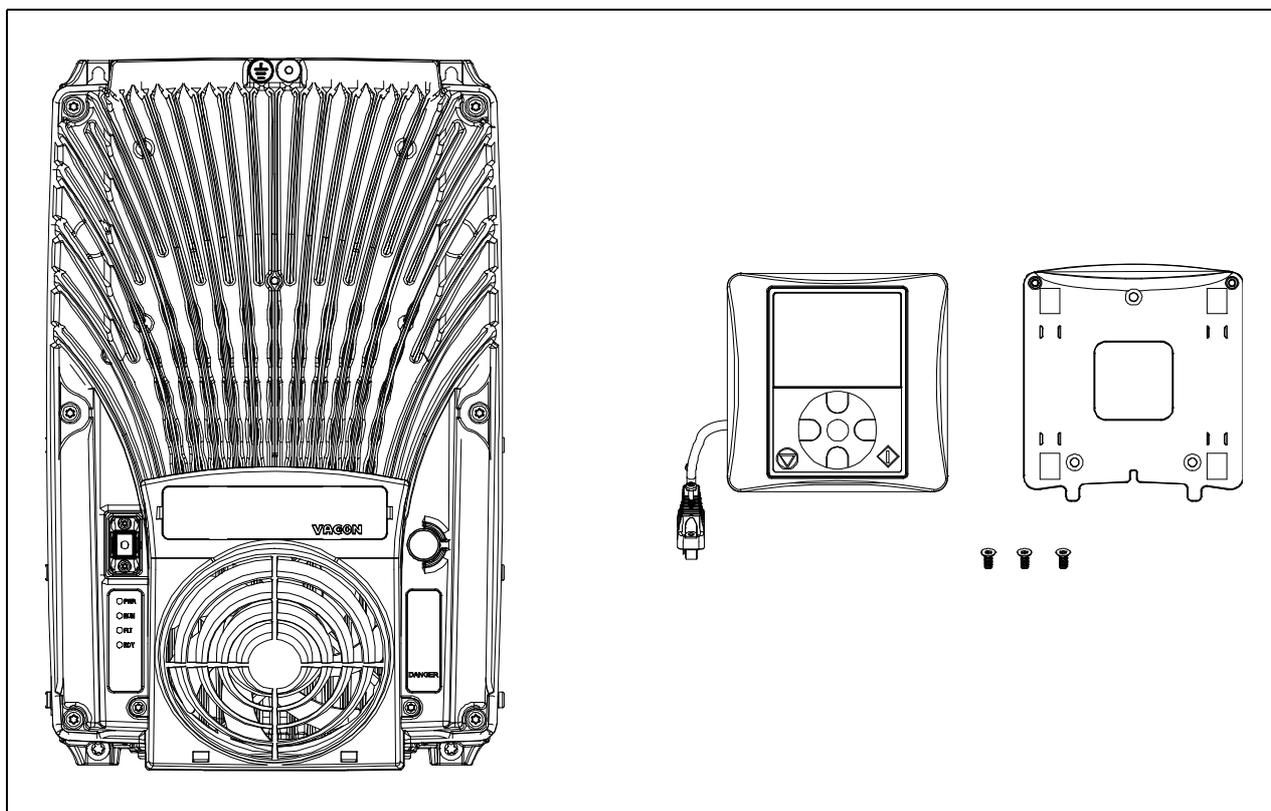
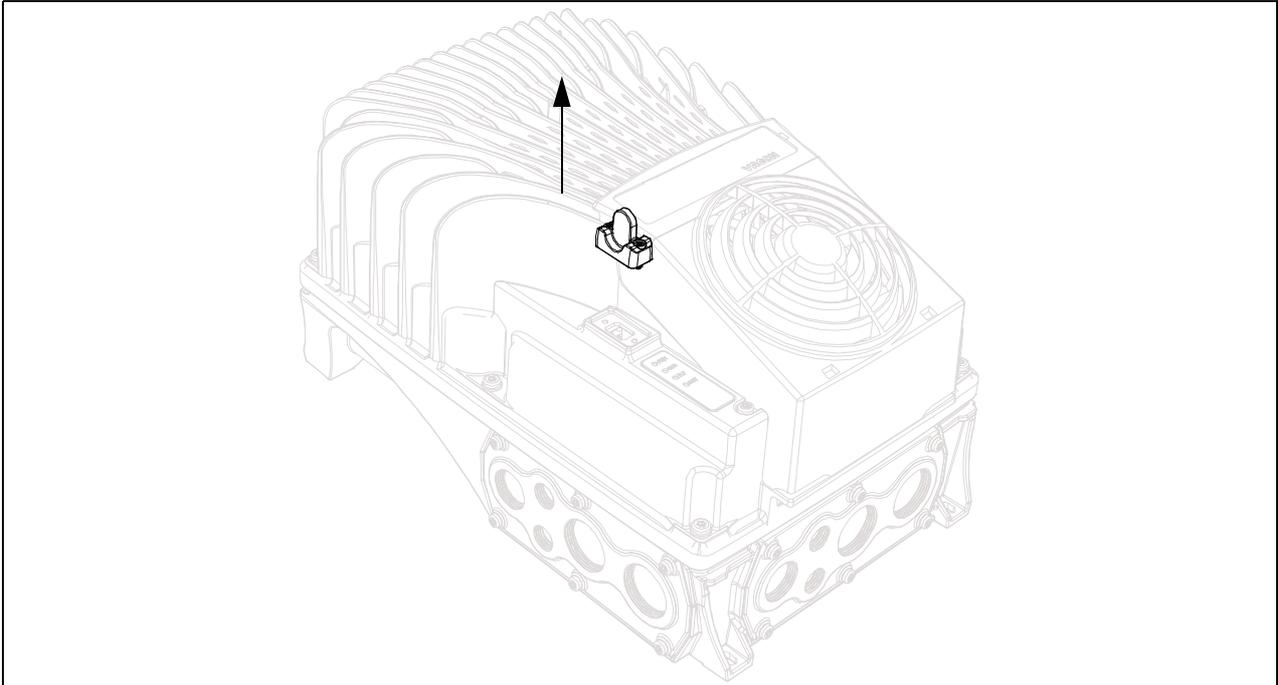


Figura 50. Convertidor y kit de panel opcional.

**8.2.2 INSTALACIÓN****1**

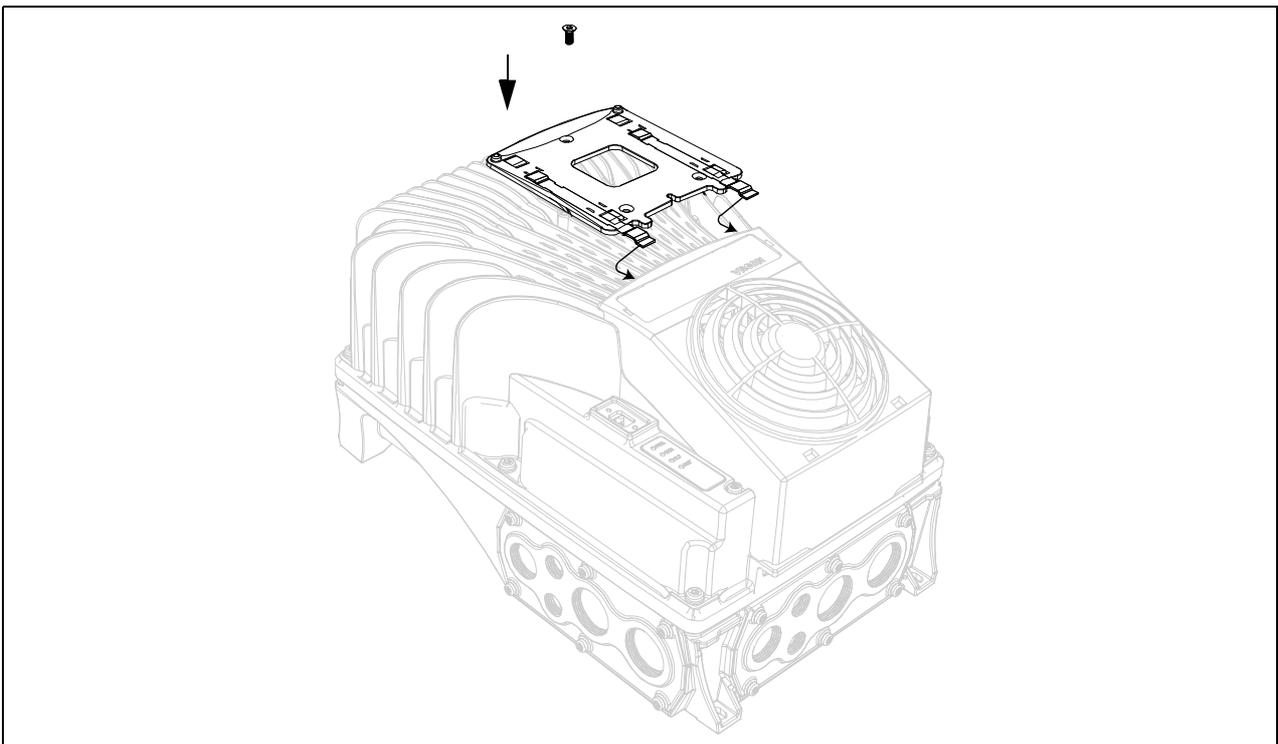
- Retire el tapón de HMI del convertidor como se muestra en la Figura 51.



*Figura 51. Desconexión del tapón de HMI del convertidor.*

**2**

- Instale el soporte del panel con un tornillo como se muestra en la Figura 52. Las láminas metálicas del soporte del panel deben montarse debajo del soporte del ventilador como se muestra en las siguientes imágenes.



*Figura 52. Instalación del soporte del panel en la cubierta de potencia.*

**3**

- Conecte el panel al convertidor y enchufe el cable del conector HMI como se muestra en la Figura 53 y la Figura 54.

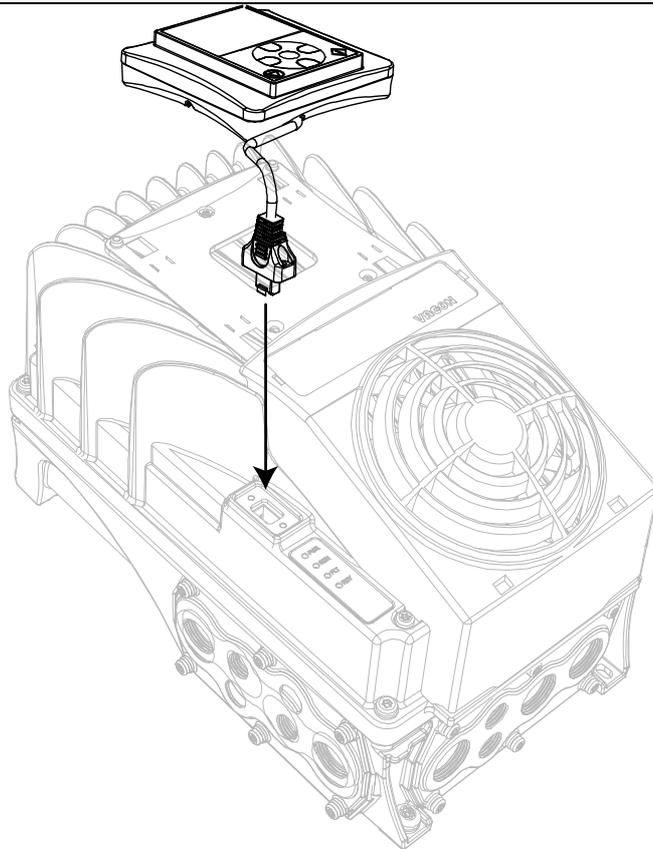


Figura 53. Montaje del panel.

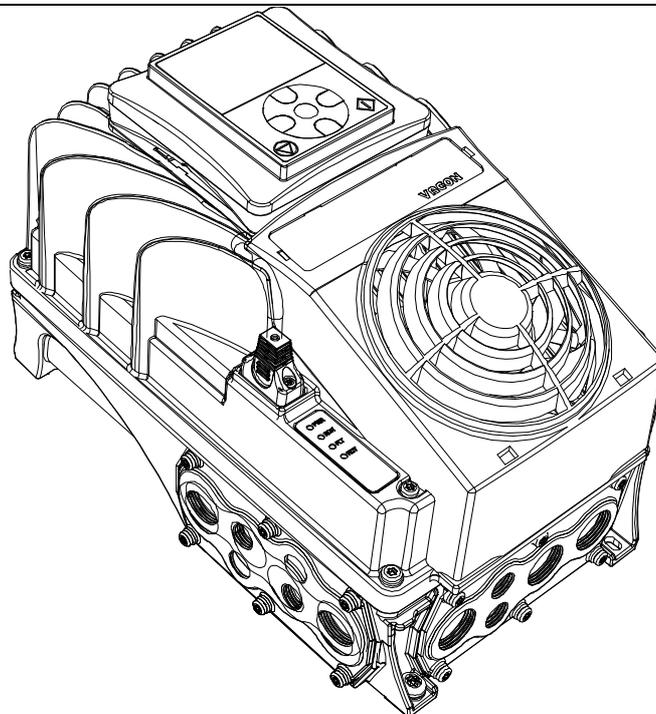


Figura 54. Panel montado sobre el convertidor. Fije los tornillos de sujeción del conector del cable (a 0,5 Nm o 4,5 lb-in) al alojamiento del convertidor. Eso sirve para mantener el alto grado de protección IP66 del convertidor.

### 8.2.3 MONTAJE EN PARED

El panel puede montarse en la pared, en un lugar práctico, utilizando el mismo soporte de panel y tres tornillos suministrados con el kit opcional del panel.

**1**

- Fije el soporte del panel a la pared con tres tornillos.

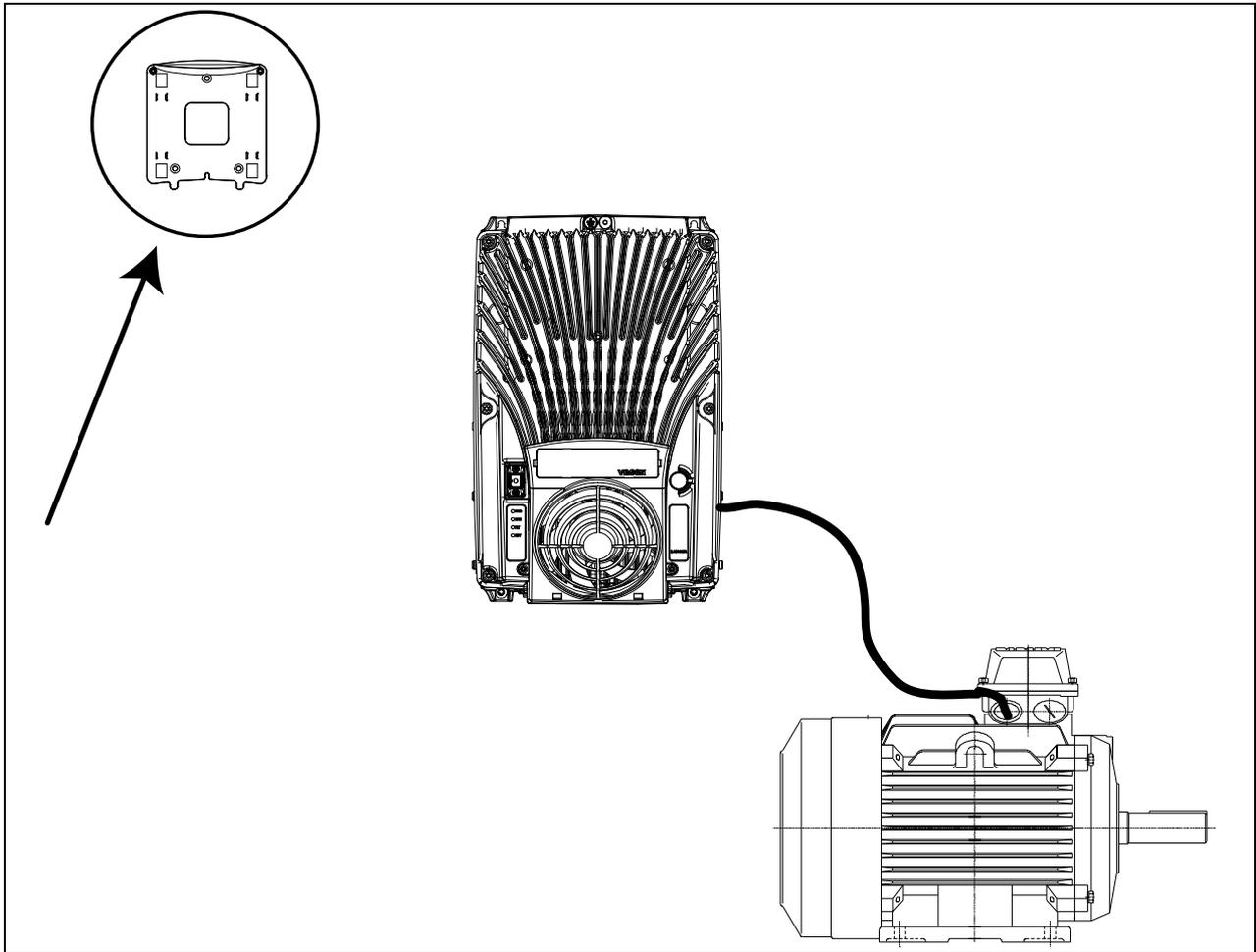


Figura 55. Fije el soporte del panel a la pared con tres tornillos.

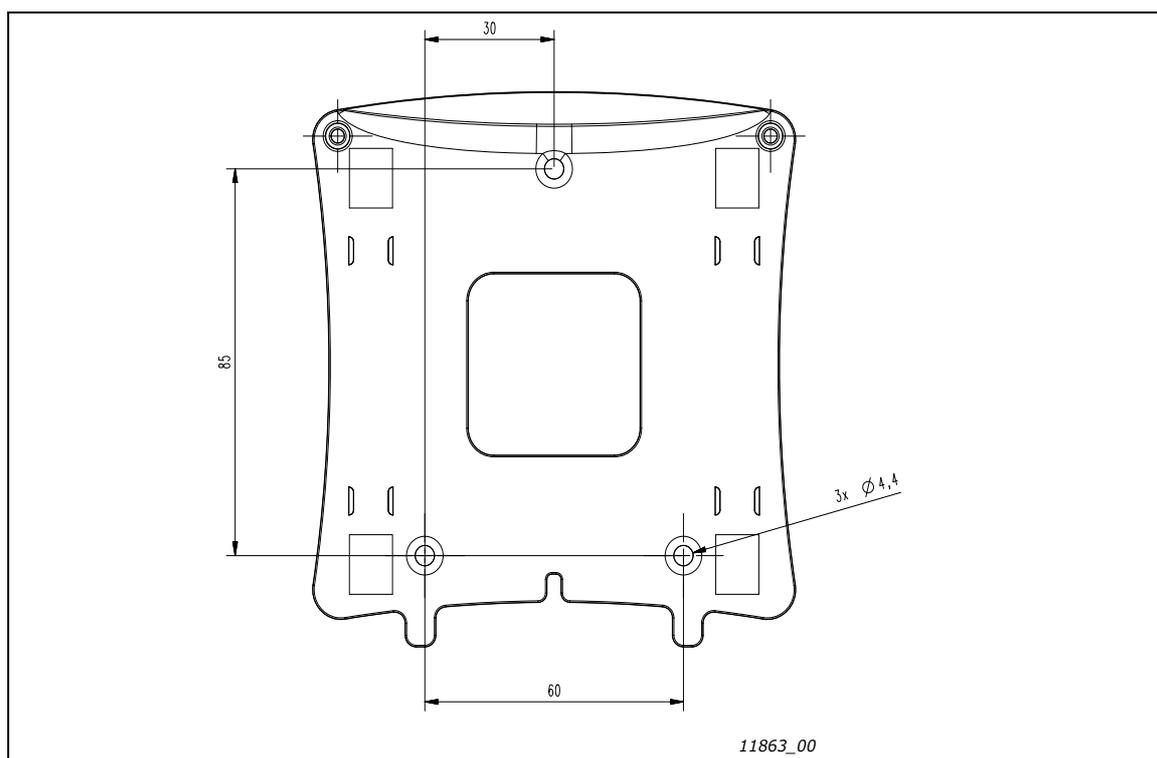


Figura 56. Muestre las dimensiones del soporte para el montaje en pared.

**2**

- Conecte y fije el cable al alojamiento del convertidor y sujete el panel contra la pared.

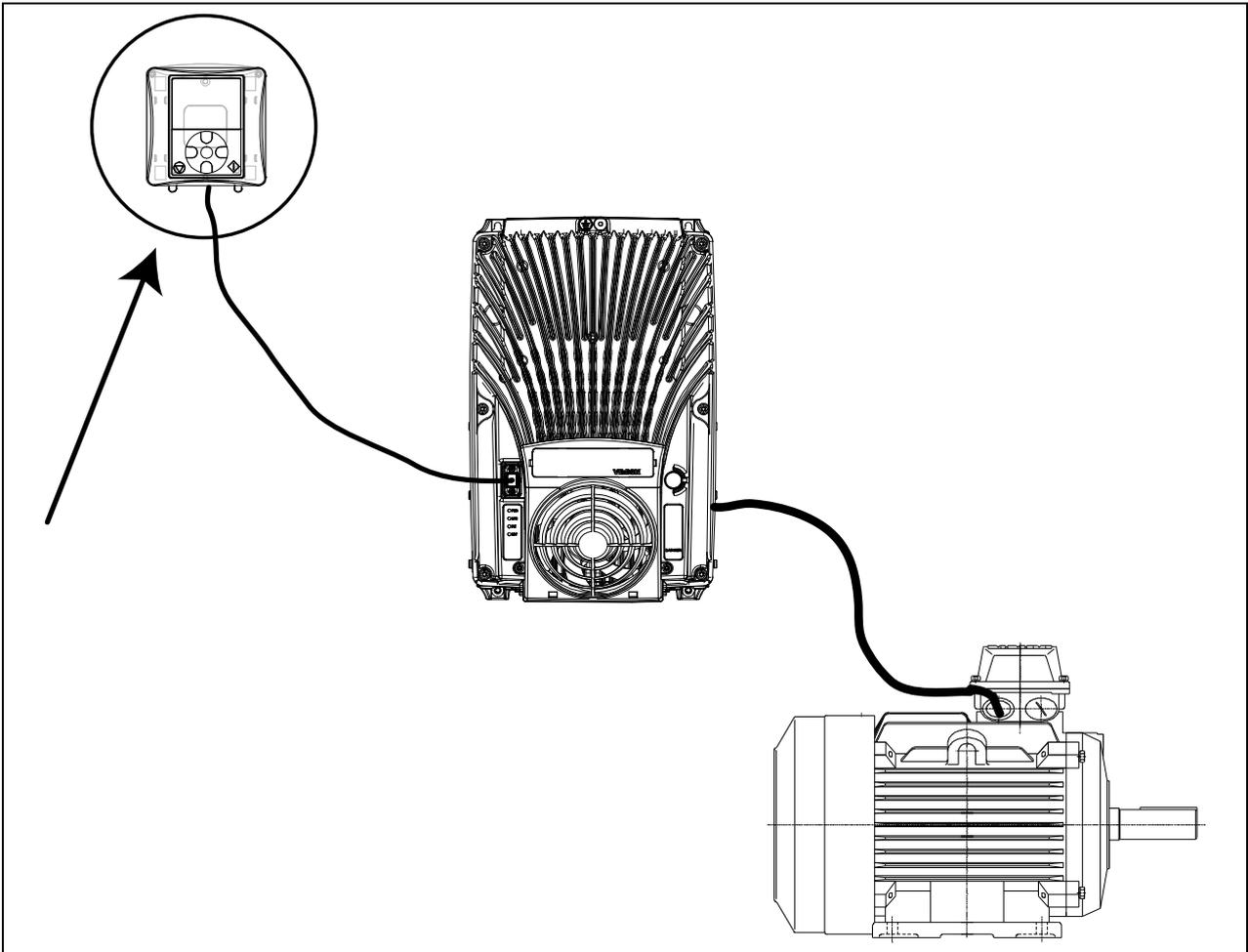


Figura 57. Panel conectado al convertidor.

### 8.2.4 PANEL GRÁFICO Y PANEL DE TEXTO

Puede elegir entre dos tipos de panel para la interfaz de usuario: panel con visualización gráfica y panel con visualización de segmentos de texto (panel de texto).

La sección acerca de los botones del panel es idéntica para ambos tipos de panel.

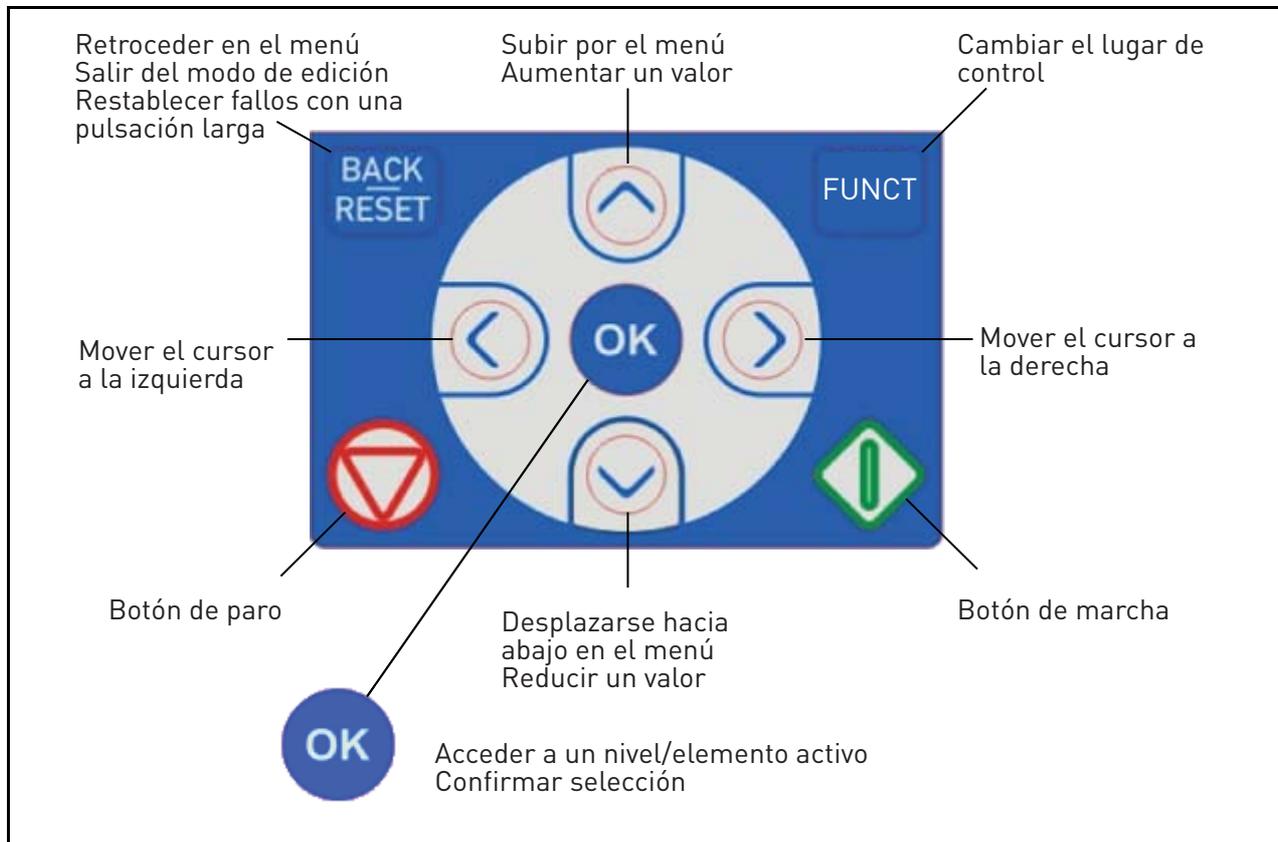


Figura 58. Botones del panel.

### 8.2.5 PANEL VACON® CON VISUALIZACIÓN GRÁFICA

El panel gráfico presenta una pantalla LCD y 9 botones.

#### 8.2.5.1 Pantalla del panel

La pantalla del panel indica el estado del motor y el convertidor y cualquier irregularidad en las funciones de uno y otro. En la pantalla, el usuario puede ver información sobre su ubicación actual en la estructura de menús y el elemento mostrado.

#### 8.2.5.2 Menú principal

Los datos del panel de control están organizados en menús y submenús. Utilice las flechas Arriba y Abajo para desplazarse por los menús. Acceda al grupo o elemento pulsando el botón OK y vuelva al nivel anterior pulsando el botón Back/Reset.

El *campo de ubicación* indica la ubicación actual. El *campo de estado* proporciona información sobre el estado actual del convertidor. Consulte la Figura 59.

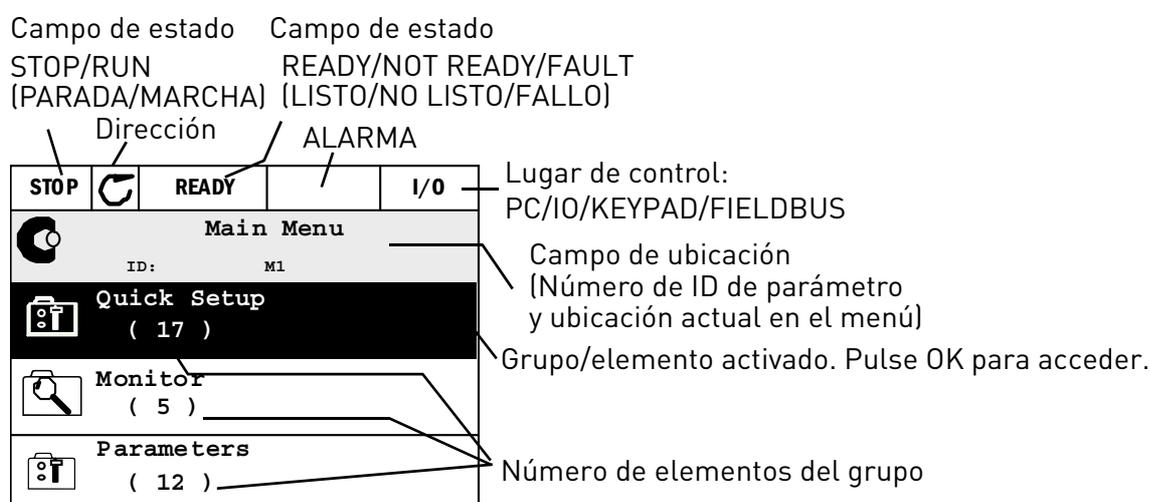


Figura 59. Menú principal.

#### 8.2.5.3 Uso del panel gráfico

##### Edición de valores

Se puede acceder a los valores seleccionables y modificarlos de dos formas diferentes en el panel gráfico.

##### Parámetros con un único valor válido

Por lo general, para un parámetro se establece un valor. El valor se selecciona en una lista de valores (consulte el siguiente ejemplo) o se le asigna al parámetro un valor numérico de un rango definido (por ejemplo, 0,00-50,00 Hz).

Cambie el valor de un parámetro de acuerdo con el procedimiento siguiente:

1. Busque el parámetro.
2. Pase al modo de *edición*.
3. Establezca el nuevo valor con los botones de flecha arriba/abajo. También puede desplazarse de un dígito a otro con los botones de flecha derecha/izquierda si el valor es numérico y, a continuación, cambiar el valor con los botones de flecha arriba/abajo.
4. Confirme el cambio con el botón OK u omítalo y regrese al nivel anterior con el botón Back/Reset.

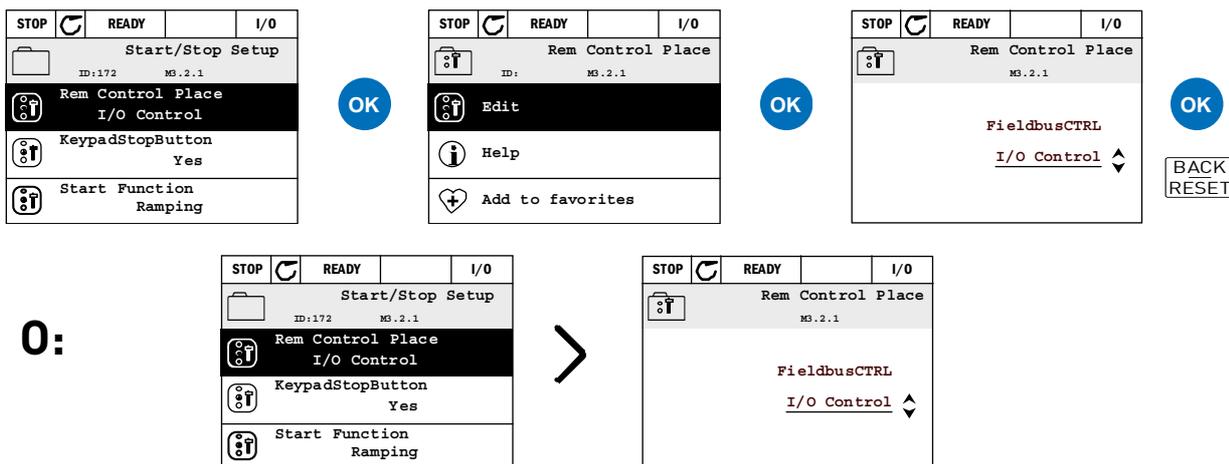


Figura 60. Edición típica de valores en el panel gráfico (valor de texto).

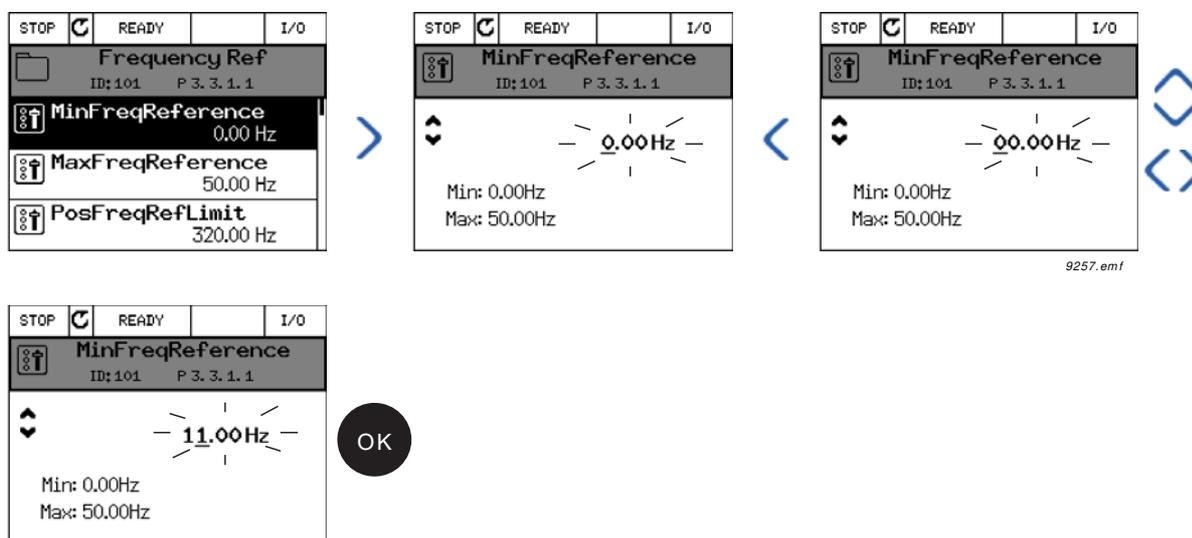


Figura 61. Edición típica de valores en el panel gráfico (valor numérico).

**Parámetros con selección de casillas de verificación**

Algunos parámetros permiten seleccionar varios valores. Marque la casilla de verificación de cada valor que desee activar, como se indica a continuación.

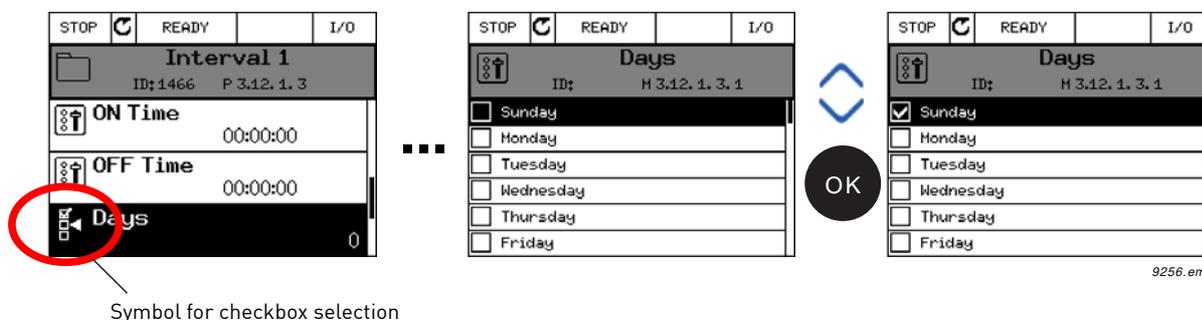


Figura 62. Aplicación de la selección del valor de casilla de verificación en el panel gráfico.

## Reset de fallos

Puede encontrar instrucciones sobre cómo resetear un fallo en el capítulo 8.2.7.

## Botón de función

El botón FUNCT se utiliza para cuatro funciones:

1. acceder rápidamente a la página de control;
2. alternar fácilmente entre los lugares de control panel y remoto;
3. cambiar el sentido de giro, y
4. editar rápidamente un valor de parámetro.

## Lugares de control

El *lugar de control* es la fuente de control desde donde se puede poner en marcha y detener el convertidor. Cada lugar de control cuenta con su propio parámetro para seleccionar la referencia de frecuencia. El *lugar de control panel* siempre es el panel. El *lugar de control remoto* está determinado por el parámetro P3.2.1 (I/O o Fieldbus). El lugar de control seleccionado se puede ver en la barra de estado del panel.

## Lugar de control remoto

I/O A, I/O B y Fieldbus se pueden utilizar como lugares de control remoto. I/O A y Fieldbus tienen la prioridad más baja y se pueden seleccionar con el parámetro P3.2.1 (*Rem Control Place (Lugar Control Remoto)*). I/O B puede omitir de nuevo el lugar de control remoto seleccionado con el parámetro P3.2.1 mediante una entrada digital. La entrada digital se selecciona con el parámetro P3.5.1.7 (*I/O B Ctrl Force (Forzar Ctrl. I/O B)*).

## Control panel

El panel se utiliza siempre como lugar de control en el modo de control panel. El control panel tiene una prioridad más alta que el control remoto. Por lo tanto, si, por ejemplo, se omite mediante el parámetro P3.5.1.7 a través de una entrada digital en el modo *Remoto*, el lugar de control cambiará a Panel si se selecciona el modo *Panel*. Para alternar entre control remoto y control panel, pulse el botón FUNCT en el panel o utilice el parámetro «Local/Remote» (Panel/Remoto) (ID211).

## Cambio de lugares de control

Cambie el lugar de control de *Remoto* a *Panel*.

1. En cualquier parte de la estructura de menús, pulse el botón *FUNCT*.
2. Pulse el botón de *flecha arriba* o el de *flecha abajo* para seleccionar *Panel/Remoto* y confirme con el botón *OK*.
3. En la siguiente pantalla, seleccione *Panel* o *Remoto* y vuelva a confirmar con el botón *OK*.
4. La pantalla volverá a la misma ubicación en la que estaba cuando pulsó el botón *FUNCT*. Sin embargo, si se ha pasado del lugar de control remoto a panel, se le solicitará una referencia de panel.

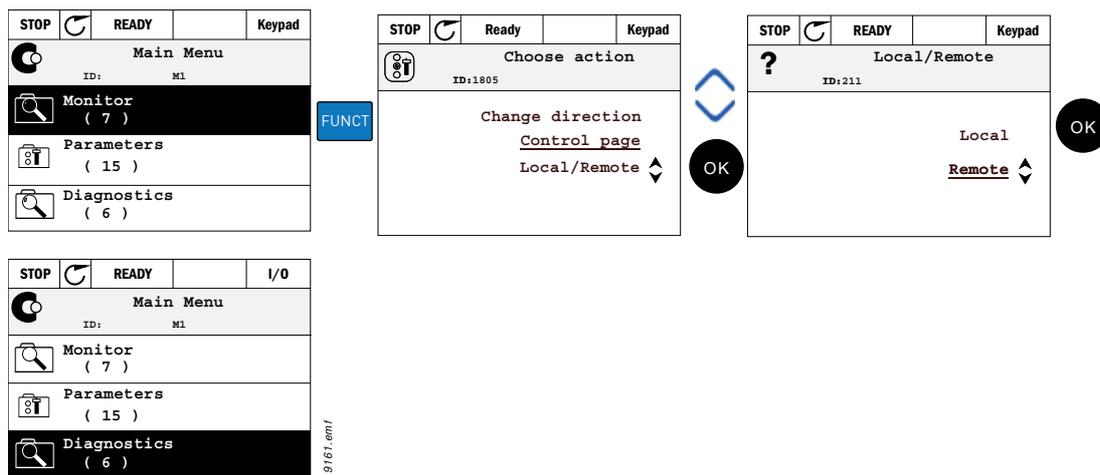


Figura 63. Cambio de lugares de control.

### Acceso a la página de control

La *página de control* está diseñada para un fácil funcionamiento y para la supervisión de los valores más esenciales.

1. En cualquier parte de la estructura de menús, pulse el botón *FUNCT*.
2. Pulse el botón de *flecha arriba* o el de *flecha abajo* para seleccionar *Control page* (*Página control*) y confirme con el botón *OK*.
3. Aparece la página de control.

Si están seleccionados para usarse el lugar de control del panel y la referencia del teclado, puede establecer la *Keypad Reference* (*Referencia de panel*) después de pulsar el botón *OK*. Si se usan otros lugares de control o valores de referencia, la pantalla mostrará la referencia de frecuencia, que no se puede modificar. Los demás valores de la página son los valores de MultiMonitor (supervisión múltiple). Puede elegir los valores que desea que aparezcan aquí para la supervisión.

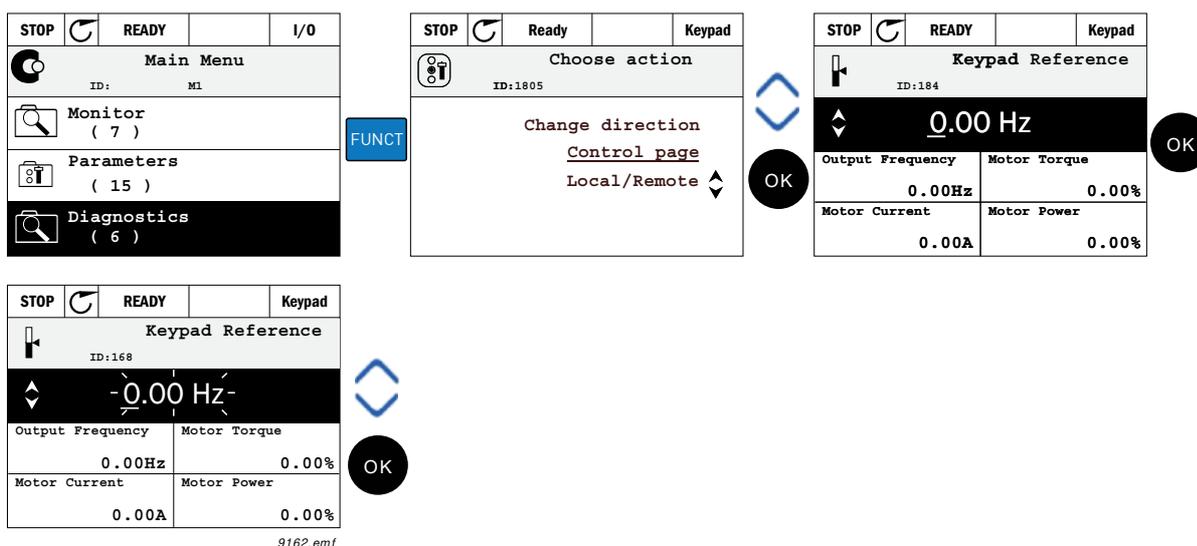


Figura 64. Acceso a la página de control.

### Cambio de sentido de giro

El sentido de giro del motor se puede cambiar rápidamente mediante el botón FUNCT. **NOTA:** La orden de *Changing direction (cambio de sentido de giro)* no está visible en el menú a menos que el lugar de control seleccionado sea *Panel*.

1. En cualquier parte de la estructura de menús, pulse el botón FUNCT.
2. Pulse los botones de flecha arriba o flecha abajo para seleccionar la opción para cambiar el sentido de giro y confirme con el botón OK.
3. A continuación, elija el sentido de giro con el que desea que el motor funcione. El sentido de giro real parpadea. Confirme con el botón OK.
4. El sentido de giro cambia al instante y también cambia la indicación de sentido de giro en el campo de estado.

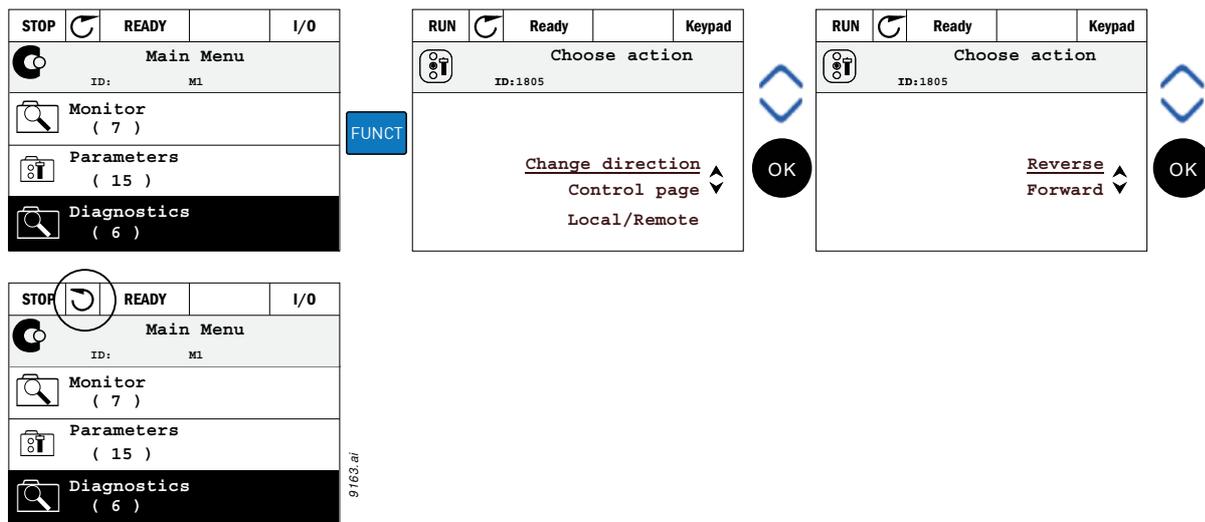


Figura 65. Cambio de sentido de giro.

### Edición rápida

Mediante la función de *edición rápida* puede acceder rápidamente al parámetro que desee introduciendo el número de ID de dicho parámetro.

1. En cualquier parte de la estructura de menús, pulse el botón FUNCT.
2. Pulse los botones de flecha arriba o flecha abajo para seleccionar la opción de edición rápida y confirme con el botón OK.
3. A continuación, especifique el número de ID del parámetro o valor de monitor al que desee acceder. Pulse el botón OK para confirmar.
4. El parámetro o el valor de monitor solicitado aparece en la pantalla (en el modo de edición o monitorización).

## Copia de parámetros

**NOTA:** Esta función solo está disponible con el panel gráfico.

La citada función permite copiar parámetros de un convertidor a otro.

Los parámetros se guardan primero en el panel; a continuación, este se desconecta y se conecta a otro convertidor. Por último, los parámetros se descargan en el nuevo convertidor restaurándolos desde el panel.

Antes de poder copiar correctamente algún parámetro de un convertidor a otro, el convertidor debe detenerse cuando se vayan a descargar los parámetros.

- Acceda primero al menú *User setting (Ajustes de usuario)* y, a continuación, busque el submenú *Parameter backup (Copia de seguridad)*. En el submenú *Copia de seguridad* se pueden seleccionar tres funciones:
- *Restore factory defaults (Rest. Parám. Defecto)* reseteará los ajustes de parámetros realizados originalmente en la fábrica.
- Si selecciona *Save to keypad (Guardar en Panel)*, puede copiar todos los parámetros en el panel.
- Mediante *Restore from keypad (Rest. desde Panel)* se copiarán todos los parámetros del panel a un convertidor.

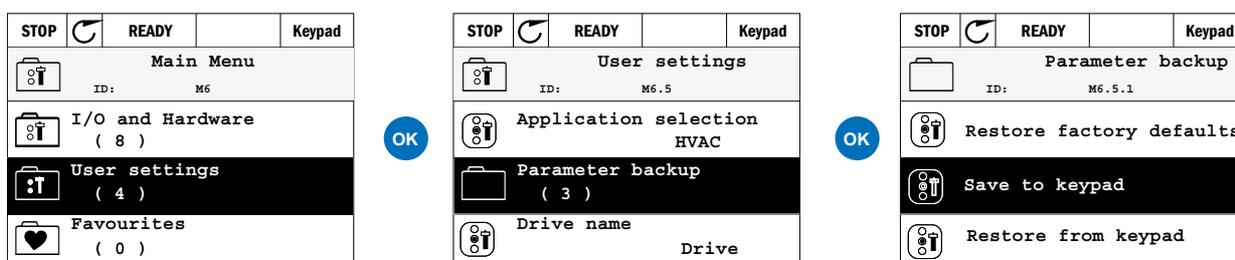


Figura 66. Copia de parámetros.

**NOTA:** Si se cambia el panel entre convertidores de diferentes tamaños, no se podrán utilizar los valores copiados de esos parámetros:

- Motor nominal current (Intensidad nominal del motor) (P3.1.1.4)
- Motor nominal voltage (Tensión nominal del motor) (P3.1.1.1)
- Motor nominal speed (Velocidad nominal del motor) (P3.1.1.3)
- Motor nominal power (Potencia nominal del motor) (P3.1.1.6)
- Motor nominal frequency (Frecuencia nominal del motor) (P3.1.1.2)
- Motor cos phi (Cos phi motor) (P3.1.1.5)
- Switching frequency (Frecuencia de conmutación) (P3.1.2.3)
- Motor current limit (Límite de intensidad del motor) (P3.1.3.1)
- Stall current limit (Límite de intensidad de bloqueo) (P3.9.3.2)
- Stall time limit (Límite de tiempo de bloqueo) (P3.9.3.3)
- Stall frequency (Frecuencia de bloqueo) (P3.9.3.4)
- Maximum frequency (Frecuencia máxima) (P3.3.1.2)

### Textos de ayuda

El panel gráfico presenta pantallas de información y ayuda instantáneas en relación con diversos elementos.

Todos los parámetros disponen de una pantalla de ayuda instantánea. Seleccione Help (Ayuda) y pulse el botón OK.

También hay disponible texto informativo acerca de los fallos, las alarmas y el asistente de puesta en marcha.

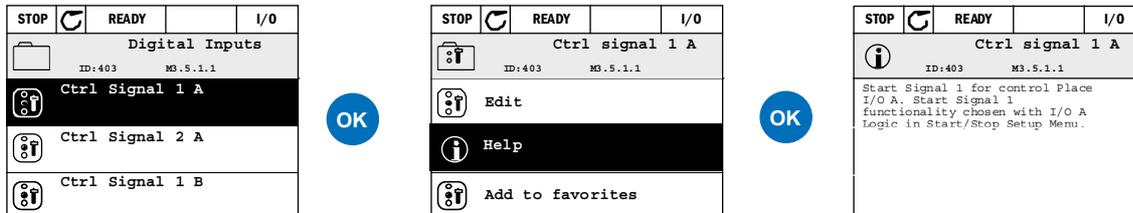


Figura 67. Ejemplo de texto de ayuda.

### Adición de elementos a Favoritos

Es posible que deba consultar frecuentemente determinados valores de parámetros u otros elementos. En lugar de buscarlos uno a uno en la estructura de menú, puede añadirlos a una carpeta denominada *Favorites (Favoritos)* donde se pueden encontrar fácilmente.

Añadir un elemento a Favoritos.



Figura 68. Adición de elementos a Favoritos.

### 8.2.6 PANEL VACON® CON VISUALIZACIÓN DE SEGMENTOS DE TEXTO

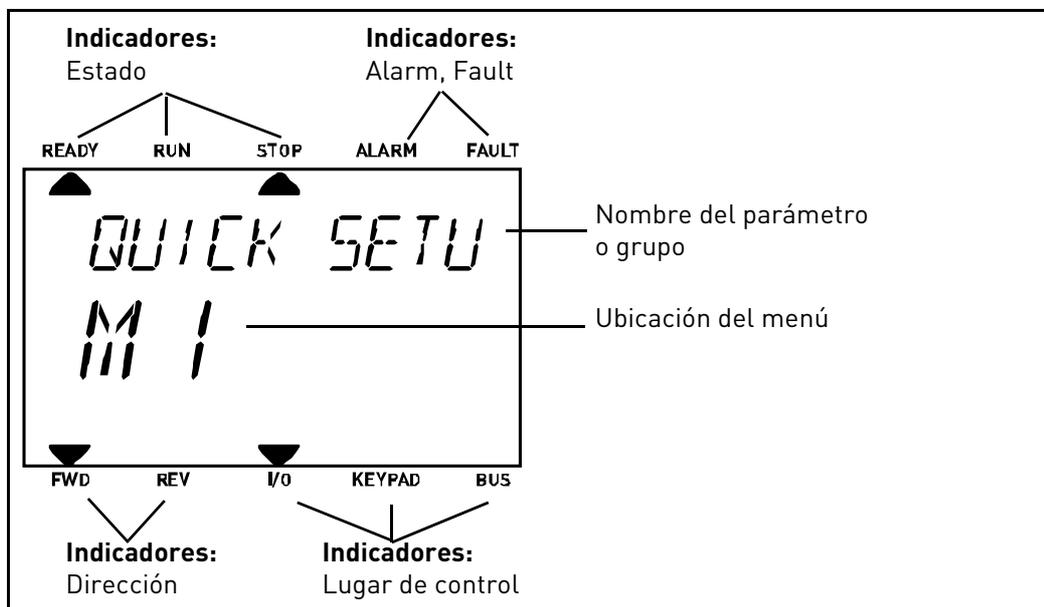
Puede seleccionar también un *panel con visualización de segmentos de texto* (panel de texto) para la interfaz de usuario. Tiene básicamente las mismas funciones que el panel con visualización gráfica, aunque algunas de ellas presentan varias limitaciones.

#### 8.2.6.1 *Pantalla del panel*

La pantalla del panel indica el estado del motor y el convertidor y cualquier irregularidad en las funciones de uno y otro. En la pantalla, el usuario puede ver información sobre su ubicación actual en la estructura de menús y el elemento mostrado. Si el texto de la línea es demasiado largo para que se ajuste a la pantalla, este se desplazará de izquierda a derecha para que se muestre toda la cadena.

#### 8.2.6.2 *Menú principal*

Los datos del panel de control están organizados en menús y submenús. Utilice las flechas Arriba y Abajo para desplazarse por los menús. Acceda al grupo o elemento pulsando el botón OK y vuelva al nivel anterior pulsando el botón Back/Reset.



8.2.6.3 *Uso del panel*

**Edición de valores**

Cambie el valor de un parámetro de acuerdo con el procedimiento siguiente:

1. Busque el parámetro.
2. Acceda al modo de edición. Para ello, pulse OK.
3. Establezca el nuevo valor con los botones de flecha arriba/abajo. También puede desplazarse de un dígito a otro con los botones de flecha derecha/izquierda si el valor es numérico y, a continuación, cambiar el valor con los botones de flecha arriba/abajo.
4. Confirme el cambio con el botón OK u omítalo y regrese al nivel anterior con el botón Back/Reset.

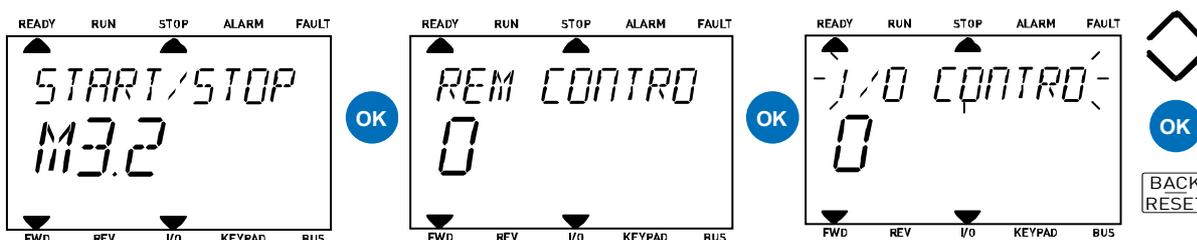


Figura 69. Edición de valores.

**Reset de fallos**

Puede encontrar instrucciones sobre cómo resetear un fallo en el capítulo 8.2.7.

**Botón de función**

El botón FUNCT se utiliza para cuatro funciones:

1. acceder rápidamente a la página de control;
2. alternar fácilmente entre los lugares de control panel y remoto;
3. cambiar el sentido de giro, y
4. editar rápidamente un valor de parámetro.

**Lugares de control**

El *lugar de control* es la fuente de control desde donde se puede poner en marcha y detener el convertidor. Cada lugar de control cuenta con su propio parámetro para seleccionar la referencia de frecuencia. El *lugar de control panel* siempre es el panel. El *lugar de control remoto* está determinado por el parámetro P3.2.1 (I/O o Fieldbus). El lugar de control seleccionado se puede ver en la barra de estado del panel.

**Lugar de control remoto**

I/O A, I/O B y Fieldbus se pueden utilizar como lugares de control remoto. I/O A y Fieldbus tienen la prioridad más baja y se pueden seleccionar con el parámetro P3.2.1 (*Rem Control Place (Lugar Control Remoto)*). I/O B puede omitir de nuevo el lugar de control remoto seleccionado con el parámetro P3.2.1 mediante una entrada digital. La entrada digital se selecciona con el parámetro P3.5.1.7 (*I/O B Ctrl Force (Forzar Ctrl. I/O B)*).

**Control panel**

El panel se utiliza siempre como lugar de control en el modo de control panel. El control panel tiene una prioridad más alta que el control remoto. Por lo tanto, si, por ejemplo, se omite mediante el parámetro P3.5.1.7 a través de una entrada digital en el modo *Remoto*, el lugar de control cambiará a Panel si se selecciona el modo *Panel*. Para alternar entre control remoto y control panel, pulse el botón FUNCT en el panel o utilice el parámetro «Local/Remote» (Panel/Remoto) (ID211).

## Cambio de lugares de control

Cambie el lugar de control de *Remoto* a *Panel*.

1. En cualquier parte de la estructura de menús, pulse el botón *FUNCT*.
2. Mediante los botones de flecha, seleccione Local/Remote (Panel/Remoto) y confirme con el botón *OK*.
3. En la siguiente pantalla, seleccione Panel o Remoto y de nuevo confirme con el botón *OK*.
4. La pantalla volverá a la misma ubicación en la que estaba cuando pulsó el botón *FUNCT*. Sin embargo, si se ha pasado del lugar de control remoto a panel, se le solicitará una referencia de panel.



Figura 70. Cambio de lugares de control.

## Acceso a la página de control

La *página de control* está diseñada para un fácil funcionamiento y para la supervisión de los valores más esenciales.

1. En cualquier parte de la estructura de menús, pulse el botón *FUNCT*.
2. Pulse el botón de *flecha arriba* o el de *flecha abajo* para seleccionar *Control page* (Página control) y confirme con el botón *OK*.
3. Aparece la página de control.  
Si están seleccionados para usarse el lugar de control del panel y la referencia del teclado, puede establecer *Keypad Reference* (Referencia de panel) después de pulsar el botón *OK*. Si se usan otros lugares de control o valores de referencia, la pantalla mostrará la referencia de frecuencia, que no se puede modificar.



Figura 71. Acceso a la página de control.

### Cambio de sentido de giro

El sentido de giro del motor se puede cambiar rápidamente mediante el botón FUNCT. **NOTA:** La orden *Changing direction (cambio de sentido de giro)* no está visible en el menú a menos que el lugar de control seleccionado sea *Panel*.

1. En cualquier parte de la estructura de menús, pulse el botón FUNCT.
2. Pulse los botones de flecha arriba o flecha abajo para seleccionar la opción para cambiar el sentido de giro y confirme con el botón OK.
3. A continuación, elija el sentido de giro con el que desea que el motor funcione. El sentido de giro real parpadea. Confirme con el botón OK.
4. El sentido de giro cambia al instante y también cambia la indicación de sentido de giro en el campo de estado.

### Edición rápida

Mediante la función de *edición rápida* puede acceder rápidamente al parámetro que desee introduciendo el número de ID de dicho parámetro.

1. En cualquier parte de la estructura de menús, pulse el botón FUNCT.
2. Pulse los botones de flecha arriba o flecha abajo para seleccionar la opción de edición rápida y confirme con el botón OK.
3. A continuación, especifique el número de ID del parámetro o valor de monitor al que desee acceder. Pulse el botón OK para confirmar.
4. El parámetro o el valor de monitor solicitado aparece en la pantalla (en el modo de edición o monitorización).

### 8.2.7 LOCALIZACIÓN DE FALLOS

Cuando los diagnósticos de control del convertidor detectan una condición de funcionamiento anómala, el convertidor crea una notificación visible, por ejemplo, en el panel. El panel muestra el código, el nombre y una breve descripción del fallo o la alarma.

Las notificaciones varían en cuanto a sus consecuencias y a las medidas que precisan. Los *fallos* provocan el paro del convertidor y requieren que se resetee. Las *alarmas* informan de condiciones de funcionamiento inusuales, pero el convertidor seguirá funcionando. Las *informaciones* requieren un reseteo, pero no afectan al funcionamiento del convertidor.

Para algunos fallos, puede programar diferentes respuestas de la aplicación. Consulte el grupo de parámetros Protecciones.

Se puede resetear el fallo con el botón *Reset* del panel de control o mediante el terminal de I/O. Los fallos se almacenan en el menú de historial de fallos, que se puede examinar. En la tabla siguiente se incluyen los diferentes códigos de fallo que puede encontrar.

**NOTA:** Cuando se ponga en contacto con el distribuidor o fábrica a causa de un fallo, anote siempre el texto y los códigos que aparecen en la pantalla del panel.

#### Aparición de un fallo

Cuando aparezca un fallo y se detenga el convertidor, examine la causa del fallo, lleve a cabo las medidas que aquí se aconsejan y restablezca el fallo como se indica a continuación.

- mediante la pulsación prolongada (1 s) del botón *Reset* del panel, o
- entrando en el menú *Diagnostics (Diagnóstico)* (M4) y en *Reset faults (Reset fallos)* (M4.2), y seleccionando el parámetro *Reset faults (Reset fallos)*.
- solo para panel con pantalla LCD:** seleccionando el valor *Yes (Sí)* para el parámetro y haciendo clic en OK.

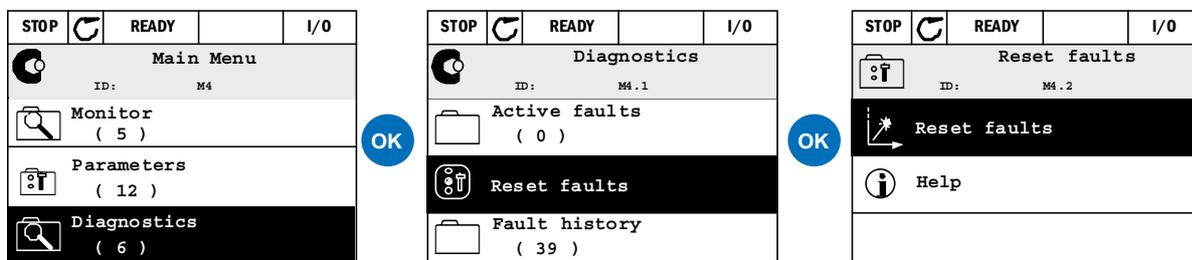


Figura 72. Menú de diagnóstico con panel gráfico.

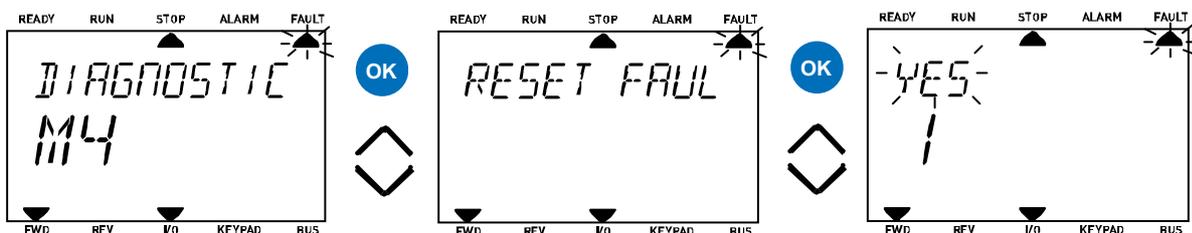


Figura 73. Menú de diagnóstico con panel de texto.

8.2.7.1 Historial de fallos

En el menú M4.3 Fault history (Historial de fallos) de fallos puede encontrar el número máximo de 40 fallos ocurridos. De cada fallo almacenado en la memoria también podrá encontrar información adicional. Consulte más abajo.

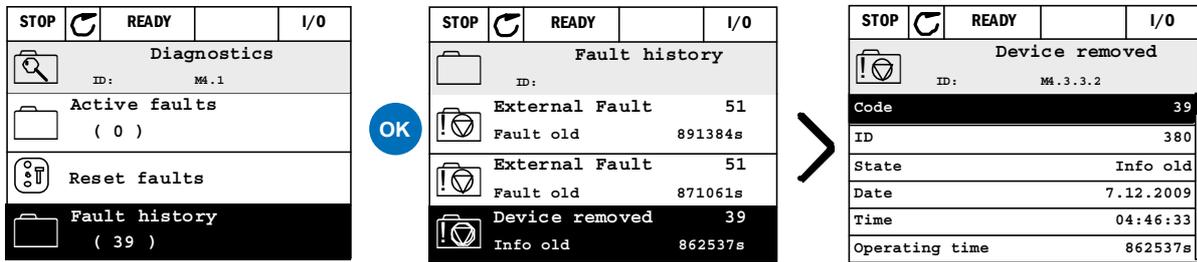


Figura 74. Menú de historial de fallos con panel gráfico.

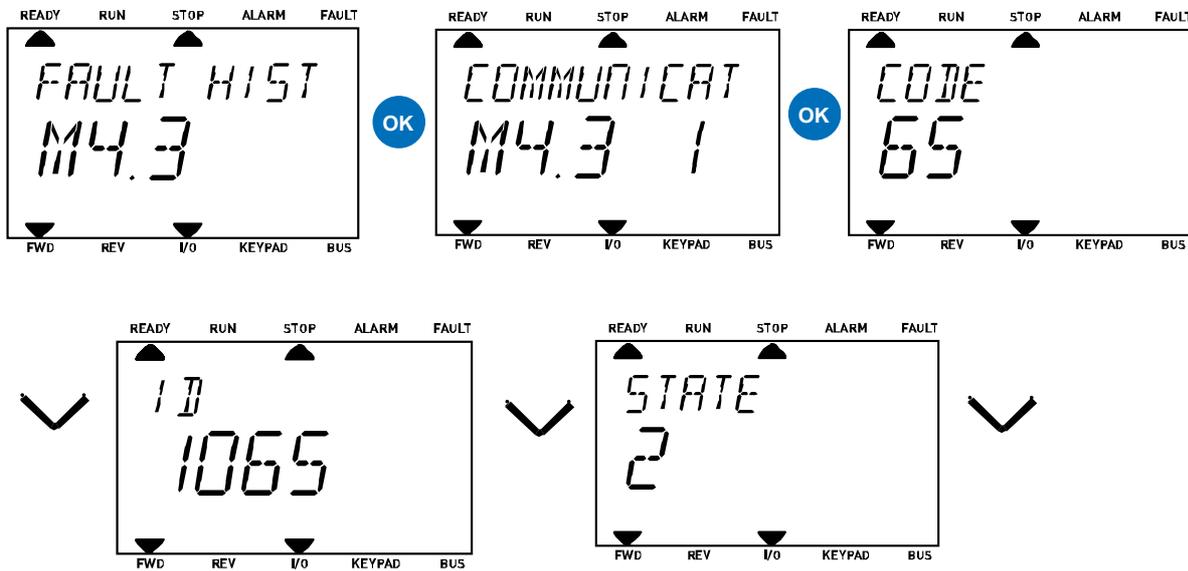


Figura 75. Menú de historial de fallos con panel de texto.

8.2.7.2 Códigos de fallo

Tabla 38. Códigos de fallo y descripciones.

Código de fallo	Fallo ID	Nombre del fallo	Causa posible	Solución
1	1	Overcurrent (Sobreintensidad) (fallo de hardware)	El convertidor ha detectado una intensidad demasiado alta ( $>4 \cdot I_H$ ) en el cableado del motor: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aumento repentino y considerable de la carga</li> <li>• cortocircuito en los cables del motor</li> <li>• motor inadecuado</li> </ul>	Comprobar la carga. Comprobar el motor. Comprobar los cables y conexiones. Realizar identificación en marcha. Comprobar los tiempos de rampa.
	2	Overcurrent (Sobreintensidad) (fallo de software)		
2	10	Overvoltage (Sobretensión) (fallo de hardware)	La tensión del bus de CC ha superado los límites definidos. <ul style="list-style-type: none"> <li>• tiempo de deceleración demasiado corto</li> <li>• chopper de frenado deshabilitado</li> <li>• picos de sobretensión altos en la red de alimentación</li> <li>• secuencia de En marcha / Paro demasiado rápida</li> </ul>	Alargar el tiempo de deceleración. Utilizar el chopper de frenado o la resistencia de frenado (disponibles como opción). Activar el controlador de sobretensión. Comprobar la tensión de entrada.
	11	Overvoltage (Sobretensión) (fallo de software)		
3	20	Earth fault (Fallo a tierra) (fallo de hardware)	En la medición de intensidad se ha detectado que la suma de las intensidades de las fases del motor no es cero. <ul style="list-style-type: none"> <li>• fallo de aislamiento en el motor o en su cableado</li> </ul>	Comprobar el cableado del motor y el motor.
	21	Earth fault (Fallo a tierra) (fallo de software)		
5	40	Charging switch (Interruptor de carga)	El interruptor de carga está abierto cuando se ha lanzado la orden de START (MARCHA). <ul style="list-style-type: none"> <li>• funcionamiento incorrecto</li> <li>• fallo de componente</li> </ul>	Resetear el fallo y volver a poner en marcha. Si se vuelve a producir el fallo, consultar al distribuidor más próximo.
7	60	Saturation (Saturación)	Varias causas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• componente defectuoso</li> <li>• cortocircuito o sobrecarga de la resistencia de frenado</li> </ul>	No se puede resetear desde el panel. Desconectar la alimentación. <b>NO VOLVER A CONECTAR LA ALIMENTACIÓN</b> Ponerse en contacto con la fábrica. Si este fallo aparece simultáneamente con el F1, comprobar el motor y sus cables.

Tabla 38. Códigos de fallo y descripciones.

Código de fallo	Fallo ID	Nombre del fallo	Causa posible	Solución
8	600	System fault (Fallo del sistema)	Fallo de comunicación entre la tarjeta de control y la unidad de potencia.	Resetear el fallo y volver a poner en marcha. Si se vuelve a producir el fallo, consultar al distribuidor más próximo.
	601		Interferencias en la comunicación entre la tarjeta de control y la unidad de potencia, aunque sigue funcionando.	
	602		El perro guardián ha reseteado la CPU.	
	603		La tensión de la alimentación auxiliar en la unidad de potencia es demasiado baja.	
	604		Fallo de fase: la tensión de una fase de salida no sigue la referencia.	
	605		Fallo en CPLD, pero no existe información detallada sobre el fallo.	
	606		El software de la unidad de control y la unidad de potencia son incompatibles.	Actualizar el software. Si se vuelve a producir el fallo, consultar al distribuidor más próximo.
	607		La versión del software no se puede leer. No hay software en la unidad de potencia.	Actualizar el software de la unidad de potencia. Si se vuelve a producir el fallo, consultar al distribuidor más próximo.
	608		Sobrecarga de CPU. Un componente del software (por ejemplo, una aplicación) ha causado una situación de sobrecarga. El origen del fallo se ha suspendido.	Resetear el fallo y volver a poner en marcha. Si se vuelve a producir el fallo, consultar al distribuidor más próximo.
	609		Error de acceso a la memoria. Por ejemplo, las variables no volátiles no se pudieron restaurar.	
	610		No se pueden leer las propiedades del dispositivo necesarias.	
	614		Error de configuración.	
	647		Error de software.	Actualizar el software. Si se vuelve a producir el fallo, consultar al distribuidor más próximo.
	648		Se ha usado un bloque de funciones no válido en la aplicación. El software del sistema y la aplicación no son compatibles.	
	649		Sobrecarga de recurso. Error al cargar los valores iniciales del parámetro. Error al restaurar los parámetros. Error al guardar los parámetros.	
9	80	Undervoltage (Baja tensión) (fallo)	La tensión del bus de CC está por debajo de los límites de tensión definidos. <ul style="list-style-type: none"> <li>• causa más probable: tensión de alimentación demasiado baja</li> <li>• fallo interno del convertidor de frecuencia</li> <li>• fusible de entrada defectuoso</li> <li>• el interruptor de carga exterior no está cerrado</li> </ul> <b>NOTA:</b> Este fallo solo se activa si el convertidor está en funcionamiento.	En el caso de que se produzca un corte de tensión de alimentación temporal, resetear el fallo y volver a dar marcha al convertidor. Comprobar la tensión de alimentación. Si es correcta, se ha producido un fallo interno. Consultar al distribuidor más próximo.
	81	Undervoltage (Baja tensión) (alarma)		

Tabla 38. Códigos de fallo y descripciones.

Código de fallo	Fallo ID	Nombre del fallo	Causa posible	Solución
10	91	Input phase (Fase de entrada)	Falta la fase de la línea de entrada.	Comprobar la tensión de alimentación, los fusibles y el cable.
11	100	Output phase supervision (Supervisión de fase de salida)	En la medición de intensidad se ha detectado que no circula intensidad por una de la fases del motor.	Comprobar el cableado del motor y el motor.
12	110	Brake chopper supervision (Supervisión del chopper de frenado) (fallo de hardware)	No hay ninguna resistencia de frenado instalada.	Comprobar la resistencia de frenado y el cableado. Si estos no presentan fallos, el chopper está defectuoso. Consultar al distribuidor más próximo.
	111	Brake chopper saturation alarm (Alarma de saturación del chopper de frenado)	La resistencia de frenado está rota. Fallo del chopper de frenado.	
13	120	AC drive under-temperature (Baja temperatura del convertidor de frecuencia) (fallo)	La temperatura medida en el disipador de la unidad de potencia o en la tarjeta es demasiado baja. La temperatura del disipador es inferior a -10 °C.	Comprobar la temperatura ambiente.
14	130	AC drive overtemperature (Sobretemperatura del convertidor de frecuencia) (fallo, disipador)	La temperatura medida en el disipador de la unidad de potencia o en la tarjeta es demasiado alta. La temperatura del disipador es superior a 100 °C.	Comprobar la cantidad y el flujo correctos de aire de refrigeración. Comprobar si el disipador de calor tiene polvo. Comprobar la temperatura ambiente. Comprobar que la frecuencia de conmutación no sea demasiado alta en relación con la temperatura ambiente y la carga del motor.
	131	AC drive overtemperature (Sobretemperatura del convertidor de frecuencia) (alarma, disipador)		
	132	AC drive overtemperature (Sobretemperatura del convertidor de frecuencia) (fallo, tarjeta)		
	133	AC drive overtemperature (Sobretemperatura del convertidor de frecuencia) (alarma, tarjeta)		
15	140	Motor stalled (Motor bloqueado)	El motor está bloqueado.	Comprobar el motor y la carga.
16	150	Motor overtemperature (Exceso de temperatura del motor)	El motor está sobrecargado.	Reducir la carga del motor. Si no existe sobrecarga del motor, comprobar los parámetros del modelo térmico del motor.

Tabla 38. Códigos de fallo y descripciones.

Código de fallo	Fallo ID	Nombre del fallo	Causa posible	Solución
17	160	Motor underload (Baja carga del motor)	El motor está en baja carga.	Comprobar la carga.
19	180	Power overload (Sobrecarga de potencia) (supervisión de corta duración)	La potencia del convertidor es demasiado alta.	Reducir carga.
	181	Power overload (Sobrecarga de potencia) (supervisión de larga duración)		
25	240	Motor control fault (Fallo de control del motor)	La identificación del ángulo de arranque ha fallado.	Resetear el fallo y volver a poner en marcha. Si se vuelve a producir el fallo, consultar al distribuidor más próximo.
	241		Fallo de control del motor genérico.	
26	250	Start-up prevented (Prevención de puesta en marcha)	Se ha impedido el arranque del convertidor. La orden de marcha está activada cuando un nuevo software (firmware o aplicación), un ajuste de parámetros o cualquier otro archivo que afecta al funcionamiento del convertidor, ha sido cargado en el convertidor.	Resetear el fallo y detener el convertidor. Cargar el software y dar marcha al convertidor.
30	290	Safe off (Desactivación de seguridad)	Entrada de STO A inestable (se han detectado pulsos falsos).	Comprobar el interruptor de seguridad y el cableado. Resetear el fallo y volver a poner en marcha. Si se vuelve a producir el fallo, consultar al distribuidor más próximo.
	291	Safe off (Desactivación de seguridad)	Entrada de STO B inestable (se han detectado pulsos falsos).	Comprobar el interruptor de seguridad y el cableado. Resetear el fallo y volver a poner en marcha. Si se vuelve a producir el fallo, consultar al distribuidor más próximo.
	520	Safe diagnostic (Diagnóstico seguro)	Error de diagnóstico (Las entradas de STO están en estado diferente).	Comprobar el interruptor de seguridad y el cableado. Resetear el fallo y volver a poner en marcha el convertidor. Si se vuelve a producir el fallo, consultar al distribuidor más próximo.
	530	STO fault (Fallo STO)	Función STO requerida. El convertidor se halla en estado seguro.	Esperar a la desactivación de las entradas de STO. Resetear el fallo y volver a poner en marcha.
32	312	Fan cooling (Refrigeración por ventilador)	El ventilador ha agotado su vida útil.	Reemplazar el ventilador y resetear el contador de la vida útil del ventilador.

Tabla 38. Códigos de fallo y descripciones.

Código de fallo	Fallo ID	Nombre del fallo	Causa posible	Solución
33	320	Fire mode enabled (Modo anti-incendio activado)	El modo anti-incendio del convertidor está activado. Las protecciones del convertidor no están en uso.	Comprobar los ajustes de parámetros.
37	360	Device changed (Dispositivo cambiado) (mismo tipo)	La tarjeta opcional se ha cambiado por una insertada en la misma ranura anteriormente. Se guardan los ajustes de parámetros de la tarjeta.	El dispositivo está listo para su uso. Se usarán los ajustes de parámetros antiguos.
38	370	Device changed (Dispositivo cambiado) (mismo tipo)	Tarjeta opcional añadida. La tarjeta opcional se ha insertado en la misma ranura anteriormente. Se guardan los ajustes de parámetros de la tarjeta.	El dispositivo está listo para su uso. Se usarán los ajustes de parámetros antiguos.
39	380	Device removed (Dispositivo extraído)	Tarjeta opcional extraída de la ranura.	El dispositivo ya no está disponible.
40	390	Device unknown (Dispositivo desconocido)	Dispositivo desconocido conectado (unidad de potencia/tarjeta opcional)	El dispositivo ya no está disponible.
41	400	IGBT temperature (Temperatura de IGBT)	La temperatura de IGBT (temperatura de la unidad + I <sub>2</sub> T) es demasiado elevada.	Comprobar la carga. Comprobar el tamaño del motor. Realizar identificación en marcha.
44	430	Device changed (Dispositivo cambiado) (distinto tipo)	Ha cambiado la tarjeta opcional o la unidad de potencia. No se guardan los ajustes de parámetros.	Establezca de nuevo los parámetros de la tarjeta opcional si se cambió esta. Establezca de nuevo los parámetros del convertidor de frecuencia si se cambió la unidad de potencia.
45	440	Device changed (Dispositivo cambiado) (distinto tipo)	Tarjeta opcional añadida. La tarjeta opcional no se ha insertado en la misma ranura anteriormente. No se guardan los ajustes de parámetros.	Establezca de nuevo los parámetros de la tarjeta opcional.
46	662	Real Time Clock (Reloj en tiempo real)	El nivel de tensión de la batería RTC es bajo y se debe sustituir.	Sustituir la batería.
47	663	Software updated (Software actualizado)	El software del convertidor se ha actualizado (ya sea todo el paquete de software o una aplicación).	No requiere ninguna acción.
50	1050	AI low fault (Fallo de nivel bajo de entrada analógica (AI))	Al menos una de las señales de entrada analógica disponibles se ha situado por debajo del 50 % del rango de señal mínima definido. El cable de control está roto o suelto. La señal de origen ha fallado.	Cambiar los elementos defectuosos. Comprobar el circuito de entrada analógica. Comprobar que el valor del parámetro <i>AI1 signal range (Rango señal AI1)</i> esté establecido correctamente.
51	1051	External Fault (Fallo externo)	Fallo activado por entrada digital.	Comprobar la entrada digital o el dispositivo conectado a esta. Comprobar los ajustes de parámetros.

Tabla 38. Códigos de fallo y descripciones.

Código de fallo	Fallo ID	Nombre del fallo	Causa posible	Solución
52	1052 1352	Keypad communication fault (Fallo de comunicación del panel)	Se ha interrumpido la conexión entre el panel de control y el convertidor.	Comprobar la conexión del panel y el posible cable del panel.
53	1053	Fieldbus communication fault (Fallo de comunicación de fieldbus)	Se ha interrumpido la conexión de datos entre el maestro de fieldbus y la tarjeta de fieldbus.	Comprobar la instalación y el maestro de fieldbus.
54	1654	Slot D fault (Fallo en la ranura D)	Tarjeta opcional o ranura defectuosas.	Comprobar tarjeta opcional y ranura.
	1754	Slot E fault (Fallo en la ranura E)		
57	1057	Identification (Identificación)	La identificación en marcha ha fallado.	Comprobar que el motor esté conectado al convertidor. Asegurarse de que no exista carga en el eje del motor. Asegurarse de que la orden de marcha no se elimine antes de que se complete la identificación en marcha.
58	1058	Mechanical brake (Freno mecánico)	El estado real del freno mecánico sigue siendo diferente a la señal de control durante más tiempo del definido.	Comprobar el estado y las conexiones del freno mecánico.
61	1061	Waiting restart time (Tiempo de espera para el reinicio)	El convertidor cuenta el tiempo de retraso antes de volver a intentar ponerse en marcha, después de haberse detenido a causa de una tensión/potencia baja disponible de la alimentación de CC.	El retraso se puede omitir desactivando y volviendo a activar la orden de marcha externa. El tiempo de retraso se puede establecer con los parámetros de P3.22.1.2 a P3.22.1.4.
63	1063	Quick Stop fault (Fallo de paro rápido)	La función de paro rápido se ha activado	Buscar el motivo por el que se activa el paro rápido. Una vez encontrado, corregirlo. Resetear el fallo y volver a poner en marcha el convertidor. Una vez encontrado el motivo y tomado medidas correctoras, resetear el fallo y volver a dar marcha al convertidor.
	1367	Quick Stop alarm (Alarma de paro rápido)		
65	1065	PC communication fault (Fallo de comunicación de PC)	Se ha interrumpido la conexión de datos entre el PC y el convertidor.	
66	1066	Thermistor fault (Fallo de termistor)	La entrada del termistor ha detectado un incremento de la temperatura del motor.	Comprobar la refrigeración y carga del motor. Comprobar la conexión del termistor. (Si la entrada del termistor no está en uso, se debe cortocircuitar).

Tabla 38. Códigos de fallo y descripciones.

Código de fallo	Fallo ID	Nombre del fallo	Causa posible	Solución
68	1301	Maintenance counter 1 alarm (Alarma del contador de mantenimiento 1)	El contador de mantenimiento ha alcanzado el límite de alarma.	Llevar a cabo el mantenimiento necesario y resetear el contador.
	1302	Maintenance counter 2 alarm (Alarma del contador de mantenimiento 2)	El contador de mantenimiento ha alcanzado el límite de alarma.	Llevar a cabo el mantenimiento necesario y resetear el contador.
	1303	Maintenance counter 3 alarm (Alarma del contador de mantenimiento 3)	El contador de mantenimiento ha alcanzado el límite de alarma.	Llevar a cabo el mantenimiento necesario y resetear el contador.
	1304	Maintenance counter 4 alarm (Alarma del contador de mantenimiento 4)	El contador de mantenimiento ha alcanzado el límite de alarma.	Llevar a cabo el mantenimiento necesario y resetear el contador.
69	1310	Fieldbus mapping error (Error de asignación de fieldbus)	Se ha usado un número de ID que no existe para los valores de asignación de la Process Data Out de fieldbus.	Comprobar los parámetros en el menú de asignación de datos de fieldbus.
	1311		No se pueden convertir uno o más valores de la Process Data Out de fieldbus.	El valor que se está asignando puede no tener un tipo definido. Comprobar los parámetros en el menú de asignación de datos de fieldbus.
	1312		Desbordamiento al asignar y convertir los valores de Process Data Out de fieldbus (16 bits).	
76	1076	Start prevented (Prevención de marcha)	La orden de marcha está activa y se ha bloqueado con el fin de evitar el giro accidental del motor durante la primera conexión.	Resetear el convertidor para restaurar el funcionamiento normal. La necesidad de volver a dar marcha depende de la configuración de los parámetros.
77	1077	>5 connections (>5 conexiones)	Se ha superado el máximo de 5 conexiones activas simultáneas de fieldbus o herramienta de PC que soporta la aplicación.	Eliminar las excesivas conexiones activas.
100	1100	Soft fill time-out (Límite de tiempo de prellenado de tubería)	Se ha agotado el límite de tiempo de la función de prellenado de tubería en el controlador PID. El valor de proceso deseado no se ha alcanzado en este tiempo.	El motivo puede ser la rotura de una tubería.
101	1101	Process supervision fault (Fallo de supervisión del proceso) (PID1)	Controlador PID: el valor actual ha superado los límites de supervisión (y el retraso, si se ha definido).	Comprobar los ajustes.
105	1105	Process supervision fault (Fallo de supervisión del proceso) (PID2)	Controlador PID: el valor actual ha superado los límites de supervisión (y el retraso, si se ha definido).	Comprobar los ajustes.

Tabla 38. Códigos de fallo y descripciones.

Código de fallo	Fallo ID	Nombre del fallo	Causa posible	Solución
109	1109	Input pressure supervision (Fallo de supervisión presión de entrada)	La señal de supervisión de la presión de entrada se ha situado por debajo del límite de alarma.	Comprobar el proceso. Comprobar los parámetros. Comprobar el sensor de presión de entrada y las conexiones.
	1409		La señal de supervisión de la presión de entrada se ha situado por debajo del límite de fallo.	
111	1315	Temperature fault 1 (Fallo de temperatura 1)	Al menos una de las señales de entrada de temperatura seleccionadas ha alcanzado el límite de alarma.	Localizar la causa del aumento de temperatura. Comprobar el sensor de temperatura y las conexiones. Comprobar que la entrada de temperatura esté cableada en caso de que no haya ningún sensor conectado.
	1316		Al menos una de las señales de entrada de temperatura seleccionadas ha alcanzado el límite de fallo.	
112	1317	Temperature fault 2 (Fallo de temperatura 2)	Al menos una de las señales de entrada de temperatura seleccionadas ha alcanzado el límite de fallo.	Consultar el manual de la tarjeta opcional para obtener más información.
	1318		Al menos una de las señales de entrada de temperatura seleccionadas ha alcanzado el límite de fallo.	
113	1113	Pump running time (Fallo de contador de tiempo de marcha de la bomba)	En el sistema multibomba, uno o varios contadores del tiempo de marcha de bombas supera el límite de alarma especificado por el usuario.	Realizar las tareas de mantenimiento necesarias, resetear el contador de tiempo de marcha y resetear la alarma. Consultar Contadores de tiempo de marcha de bombas.
	1313		En el sistema multibomba, uno o varios contadores del tiempo de marcha de bombas supera el límite de fallo especificado por el usuario.	
300	700	Unsupported (No compatible)	La aplicación no es compatible (no está soportada).	Cambie la aplicación.
	701		La tarjeta opcional o la ranura no son compatibles (no están soportadas).	Quite la tarjeta opcional.

### 8.3 CALENTADOR (OPCIÓN ÁRTICA)

#### 8.3.1 SEGURIDAD

Este manual contiene precauciones y advertencias claramente marcadas que están pensadas para su seguridad personal y para evitar daños involuntarios al producto o a los aparatos conectados.

**Lea detenidamente la información incluida en los peligros.**

**El calentador opcional permite el funcionamiento del convertidor en condiciones de temperaturas bajas hasta  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Esta opción debe instalarse dentro del convertidor.**

**La instalación y el mantenimiento de este componente solo pueden ser realizados por personal cualificado autorizado por el fabricante.**

#### 8.3.2 PELIGROS

	Los componentes del calentador opcional están activos cuando el elemento está conectado a la red eléctrica. Es extremadamente peligroso entrar en contacto con esta fuente de tensión y podría provocar la muerte o lesiones graves.
	El calentador solo puede usarse dentro del convertidor y exclusivamente en combinación con el convertidor VACON® 100 X. Antes de conectar el calentador a la red eléctrica, asegúrese de que el convertidor VACON® 100 X esté bien cerrado.

Tabla 39. Peligros.

#### 8.3.3 DATOS TÉCNICOS

El calentador opcional debe suministrarse de 230 V monofásico. Siempre se suministra el elemento térmico, y si el convertidor está conectado a  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , se calentará hasta que se supere la temperatura de  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . El calentamiento está controlado por la temperatura, y hay un ventilador interno que garantiza que el aire se distribuye de forma uniforme dentro del alojamiento.

La salida de relé integrada (capacidad de conmutación: 24 V CC / 3 A, 277 V CA / 3 A) puede usarse para controlar el encendido del convertidor. El contacto se cierra cuando la temperatura interna es superior al valor mínimo permitido para el encendido ( $\sim -10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Esto se puede incluir y gestionar en la lógica de todo el sistema. Un LED bicolor (en el alojamiento de esta opción) muestra el estado del convertidor; es decir, si está preparado o no.

Tabla 40. Información técnica sobre los terminales de entrada y de relé.

Conexiones del calentador		
Terminal	Señal	Información técnica
L1	Línea	Terminales de entrada de tensión de alimentación: 1 CA 230 V 50 Hz 60 Hz 900 mA Tolerancia: 208 V $-15\%$ -250 V $+10\%$ Fusible externo requerido: <ul style="list-style-type: none"> <li>• clase T (UL y CSA) mín. 300 V</li> <li>• clase J (UL y CSA) mín. 300 V</li> </ul>
N	Neutral	
X1	Salida de relé de valor actual	Capacidad de interrupción: 24 V CC / 3 A 250 V CA / 3 A

**8.3.4 FUSIBLES**

En la siguiente tabla se muestran los tipos de fusible recomendados para la tensión de alimentación del calentador.

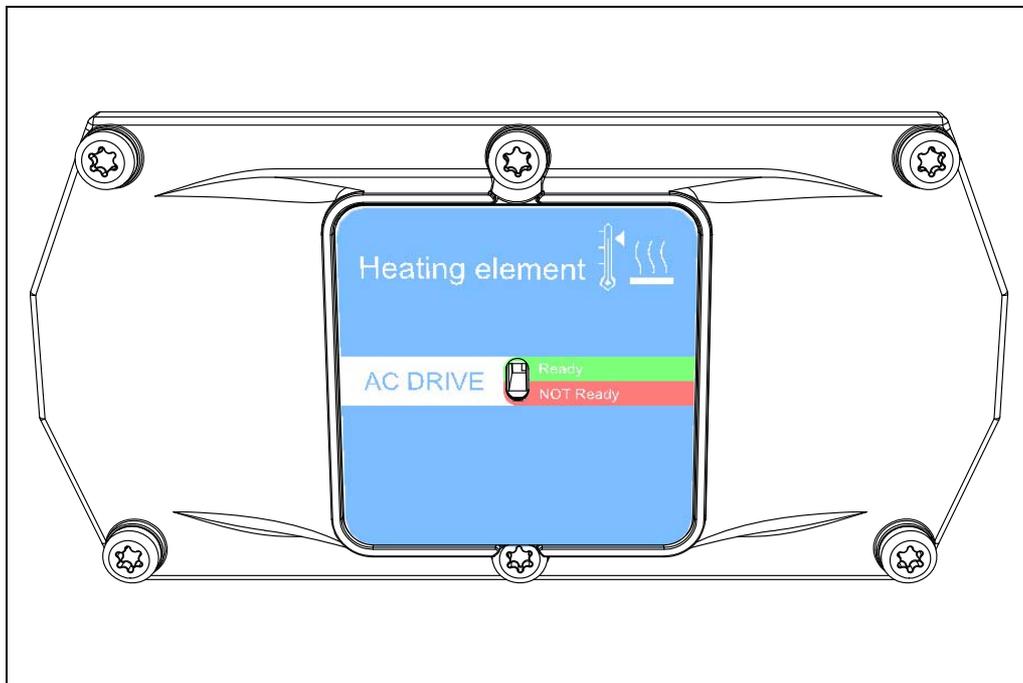
*Tabla 41. Clasificaciones de los fusibles.*

Fusibles para la entrada de tensión de alimentación del calentador - 230 V CA		
gG/gL (IEC 60269-1) 500 V	clase T (UL y CSA) 300 V	clase J (UL y CSA) 300 V
1 A	1 A	1 A

*Tabla 42. Códigos de pedido para el calentador VACON® 100 X.*

Código de pedido	Descripción	Tipo de opción
ENC-QAFH-MM04	Calentador de bastidor auxiliar MM4 Vacon100 opcional -X Vacon	Opción alternativa
ENC-QAFH-MM05	Calentador de bastidor auxiliar MM5 Vacon100 opcional -X Vacon	Opción alternativa
ENC-QAFH-MM06	Calentador de bastidor auxiliar MM6 Vacon100 opcional -X Vacon	Opción alternativa

**8.3.5 INSTRUCCIONES DE MONTAJE: EJEMPLO MM4**



*Figura 76. Opción de calentador para MM4.*

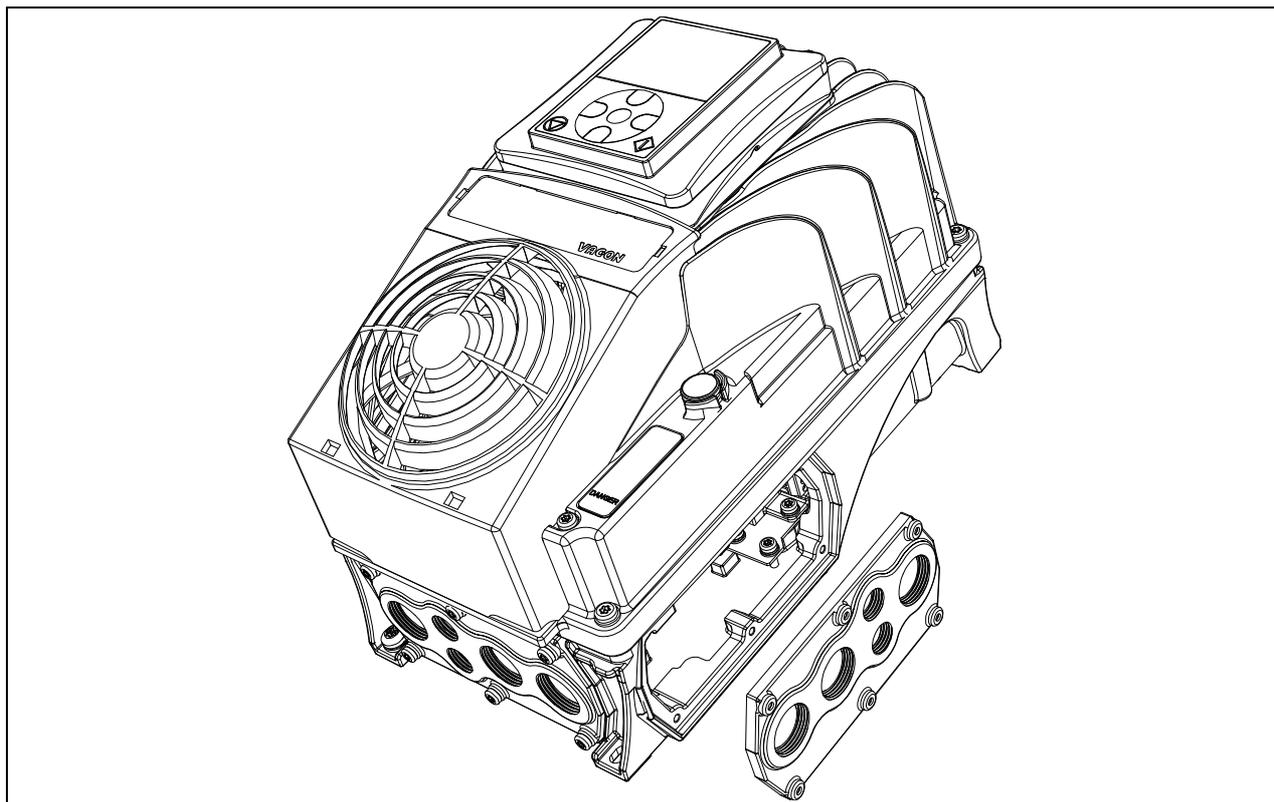


Figura 77. Quite la placa de entrada de cables (ejemplo lado derecho).

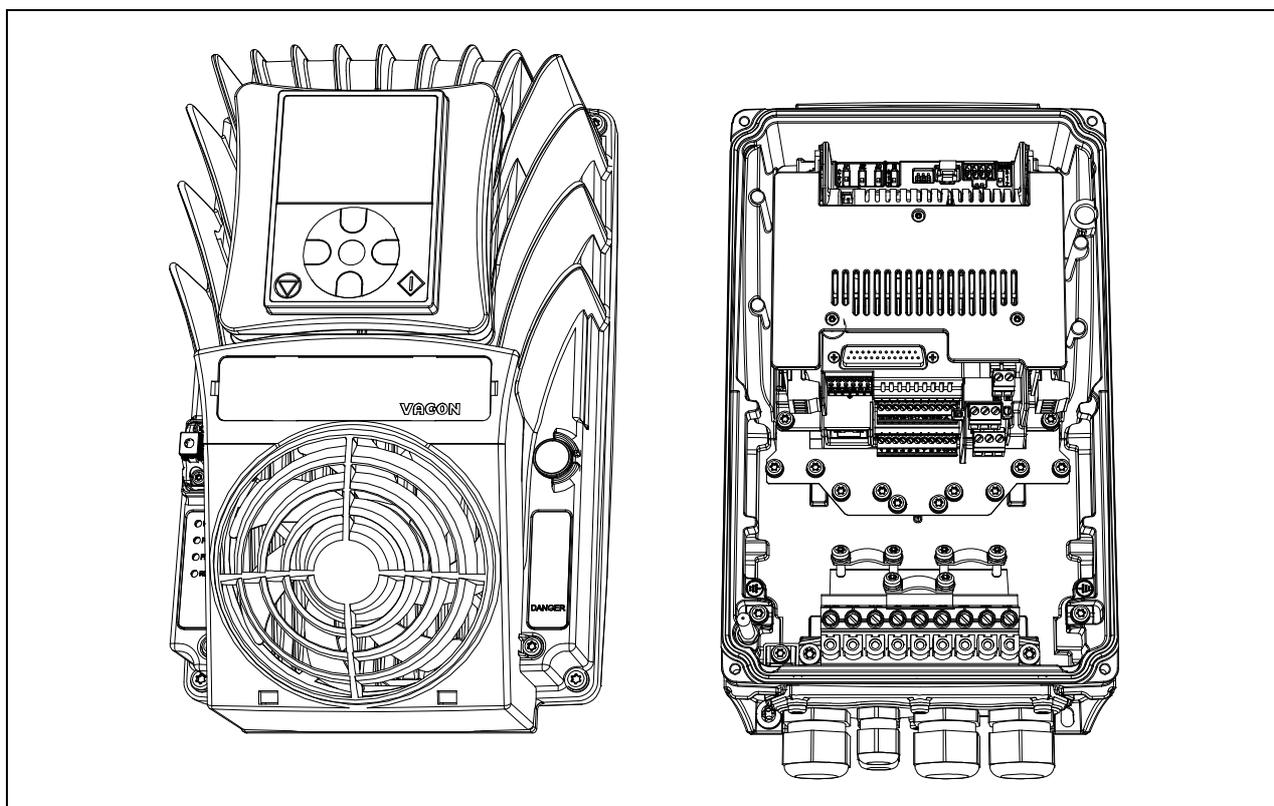


Figura 78. Quite la cubierta de potencia de la caja de terminales.

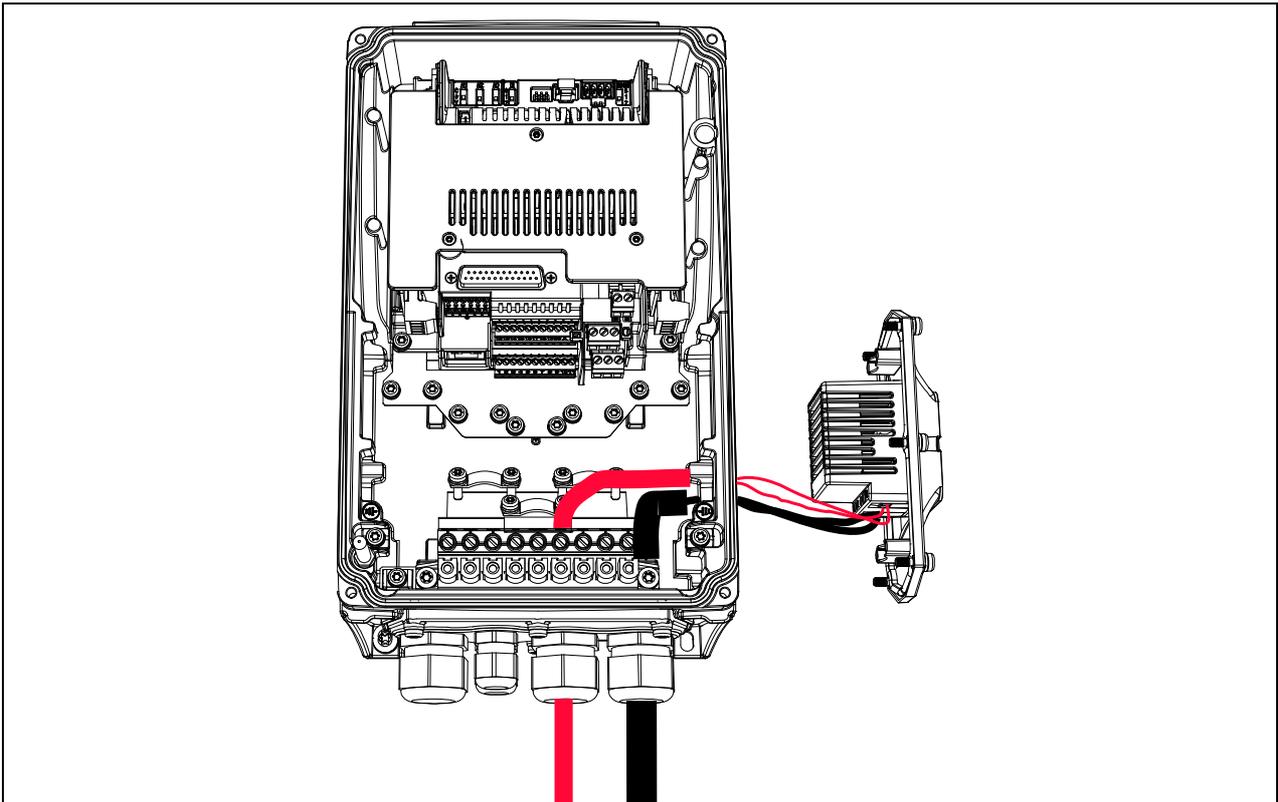


Figura 79. Coloque la tensión de alimentación (cable negro) y el relé de salida (cable rojo) al calentador opcional mediante la placa de entrada de cables inferior. El color de los cables es solo a modo de ejemplo.

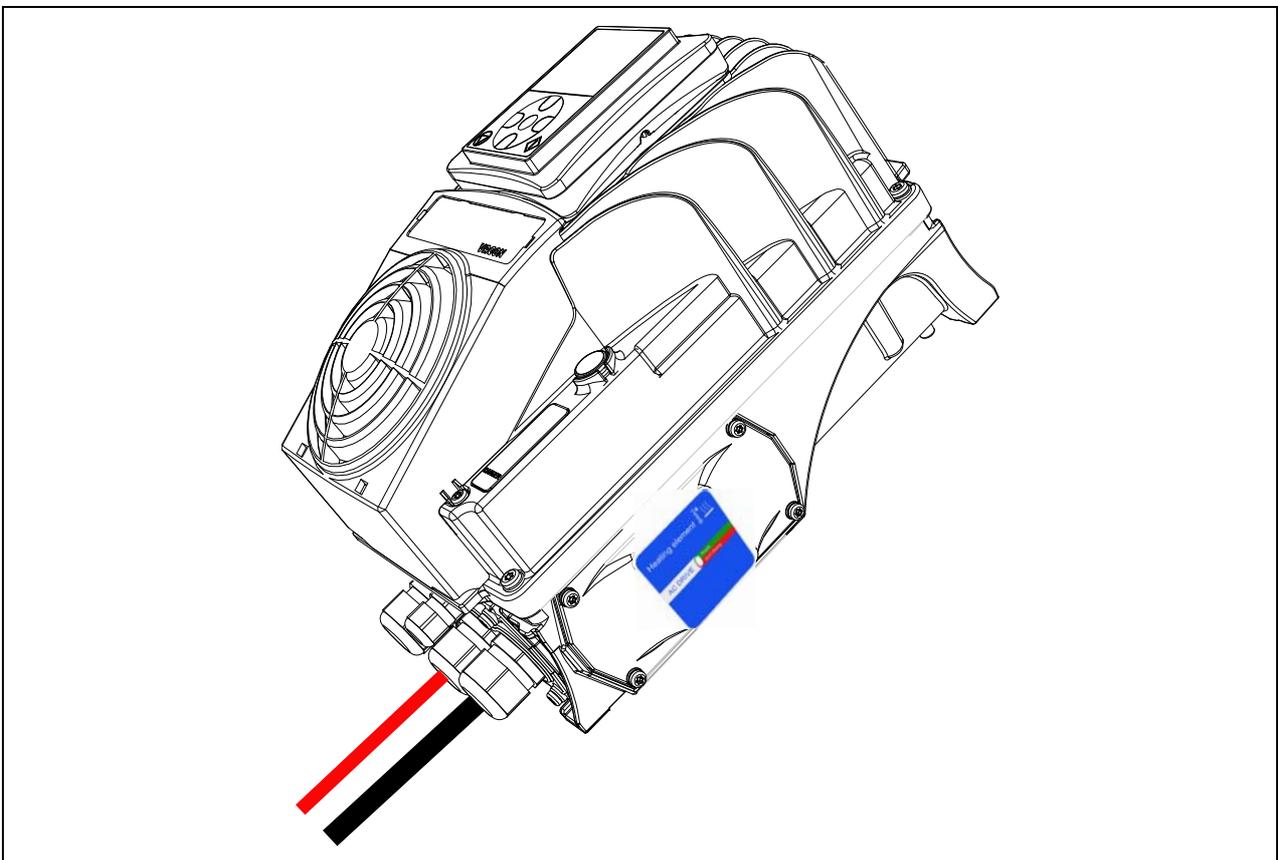


Figura 80. Monte el calentador opcional en la caja de terminales y, a continuación, cierre la cubierta de potencia.

#### 8.4 TARJETAS OPCIONALES

La gama de convertidores VACON® 100 X comprende una amplia selección de tarjetas de expansión, con las que se puede aumentar la I/O disponible del convertidor de frecuencia VACON® 100 X y mejorar su versatilidad.

Hay dos ranuras de tarjeta (etiquetadas como D y E) en la tarjeta de control del VACON® 100 X. Para ubicar la ranura, consulte el capítulo 5. Normalmente, cuando el convertidor de frecuencia se suministra de fábrica, la unidad de control no incluye ninguna tarjeta opcional en las ranuras de tarjetas.

Se admiten las siguientes tarjetas opcionales:

Tabla 43. Tarjetas opcionales compatibles con VACON® 100 X.

Código	Descripción	Nota
OPTB1	Tarjeta opcional con seis terminales bidireccionales.	Con bloques de puentes es posible usar cada terminal como entrada o salida digital.
OPTB2	Tarjeta de expansión I/O con una entrada de termistor y dos salidas de relé.	
OPTB4	Tarjeta de expansión I/O con una entrada analógica aislada galvánicamente y dos salidas analógicas aisladas galvánicamente (señales estándar 0(4)-20 mA).	
OPTB5	Tarjeta de expansión I/O con tres salidas de relé.	
OPTB9	Tarjeta de expansión I/O con cinco entradas digitales 42-240 V CA y una salida de relé.	
OPTBF	Tarjeta de expansión I/O con salida analógica, salida digital y salida de relé.	En la tarjeta OPTBF hay un bloque de puentes para seleccionar el modo de salida analógica (mA/V).
OPTBH	Tarjeta de medición de temperatura con tres canales individuales.	Sensores admitidos: PT100, PT1000, NI1000, KTY84-130, KTY84-150, KTY84-131
OPTBK	Tarjeta opcional de interfaz AS.	
OPTC4	Tarjeta opcional LonWorks	Conector enchufable con terminales atornillados
OPTE2	Modbus RTU y N2	Terminales atornillados
OPTE3	Tarjeta opcional Profibus DP	Conector enchufable con terminales atornillados
OPTE5	Tarjeta opcional Profibus DP	Terminal sub-D de 9 contactos
OPTE6	Tarjeta opcional CANopen	
OPTE7	Tarjeta opcional DeviceNet	
OPTE8	Modbus RTU y N2	Conector sub-D9
OPTE9	Tarjeta opcional Dualport Ethernet	
OPTEC	Tarjeta opcional EtherCat	

Consulte el manual de usuario de las tarjetas opcionales para usar e instalar las tarjetas opcionales.

### 8.5 ADAPTADOR DE BRIDA

VACON® 100 X es un convertidor para exteriores IP66/tipo 4X, diseñado para instalarse lo más cerca posible del motor, con lo cual se minimiza el uso de salas eléctricas y se integra el convertidor como parte de la máquina, sin necesidad de usar armarios.

Los convertidores VACON® 100 X son productos que pueden montarse directamente sobre el motor, la máquina o en la ubicación en la que el convertidor pueda ser más eficiente. Esta solución permite que el diseñador de la máquina utilice el espacio disponible en la máquina y alrededor de esta de forma óptima. Una solución descentralizada aporta una solución más flexible, ya que un fabricante de equipos originales (OEM) puede entregar la máquina en una pieza y no es necesario instalar los convertidores en una ubicación aparte. Consulte el adaptador de brida para MM4 en la Figura 81.

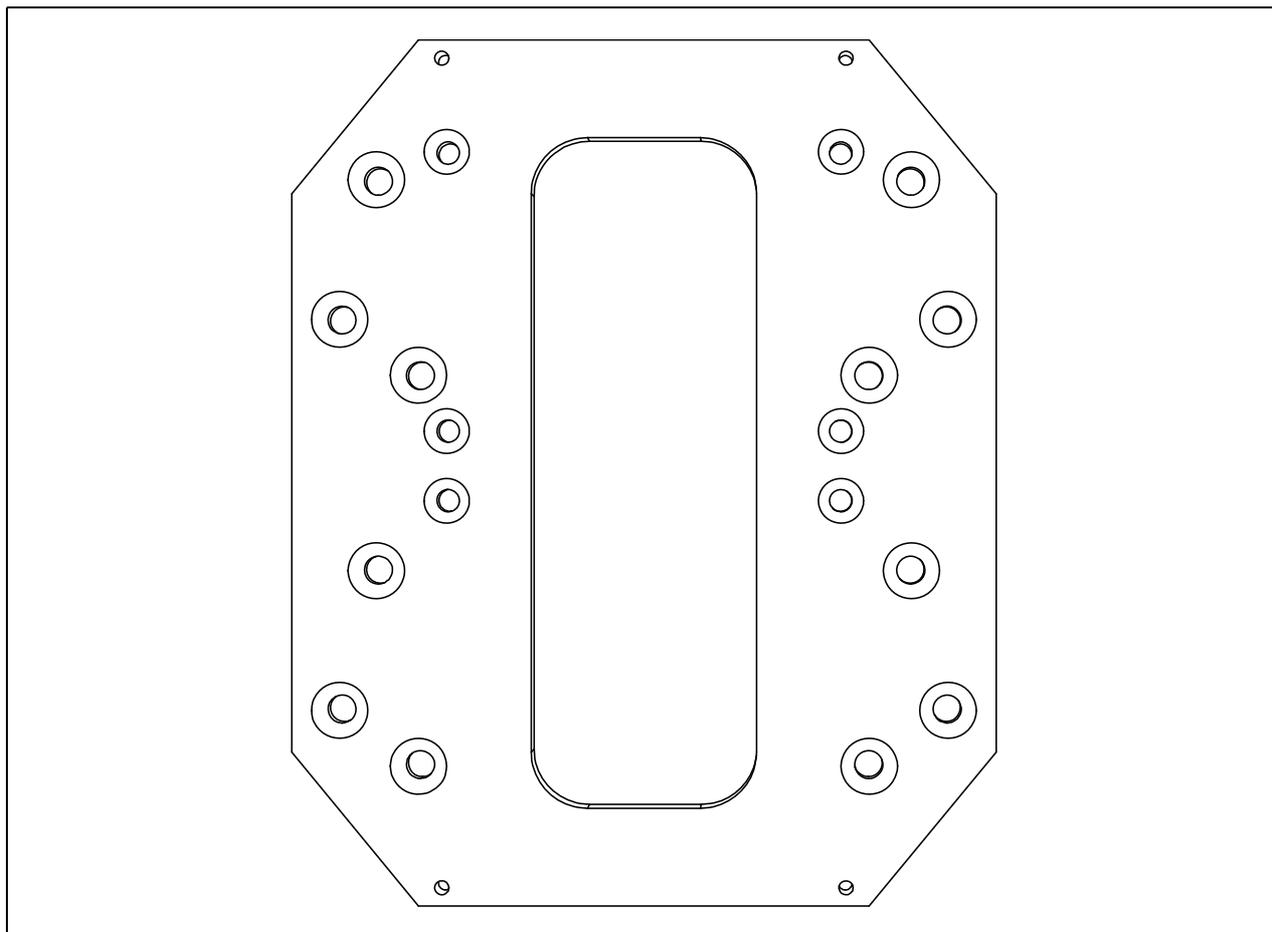


Figura 81. Adaptador de brida para MM4.

Estos adaptadores de brida pueden usarse, por ejemplo, con los siguientes tipos de motores:

- B3 - Montaje con pie
- B34 - Pie - B14 montaje con cara
- B35 - Pie - B5 montaje con brida

En comparación con una solución tradicional, con los convertidores de frecuencia situados en una sala eléctrica, una solución descentralizada aporta importantes ahorros potenciales en costes de cableado e instalación. Al colocar el convertidor cerca de la máquina o sobre el motor, la longitud del cable del motor se reducirá al mínimo.

El adaptador de brida ENC-QMMF-MM04 puede usarse con 5 tamaños de motor diferentes, mientras que los adaptadores de brida ENC-QMMF-MM05 y ENC-QMMF-MM06 pueden conectarse solo a 3 tamaños de motor diferentes. Para obtener información más detallada, consulte la Tabla 44.

La Tabla 44 muestra los adaptadores de brida correspondientes para diferentes tamaños de motor. Consulte también las relaciones con los tamaños de alojamiento del inversor.

Tabla 44. Correspondencias entre adaptadores de brida, motores y tamaños de inversor.

Código de tipo de adaptador de brida	Tamaño del motor	Potencia a 1500 r/min [kW]	Intensidad nominal a 1500 r/min [A]	A [mm]	B [mm]	Tamaño del alojamiento del inversor
ENC-QMMF-MM04	90S	1,1	2,89	140	100	MM4
	90L	1,5	3,67	140	125	
	100L	2,2/3	5,16/6,8	160	140	
	112M	4	8,8	190	140	
	132S	5,5	11,8	216	140	
ENC-QMMF-MM05	132M	7,5	15,6	216	178	MM5
	160M	11	22,6	254	210	
	160L	15	30,1	254	254	
ENC-QMMF-MM06	180M	18,5	36,1	279	241	MM6
	180L	22	42,5	279	279	
	200L	30	57,4	318	305	

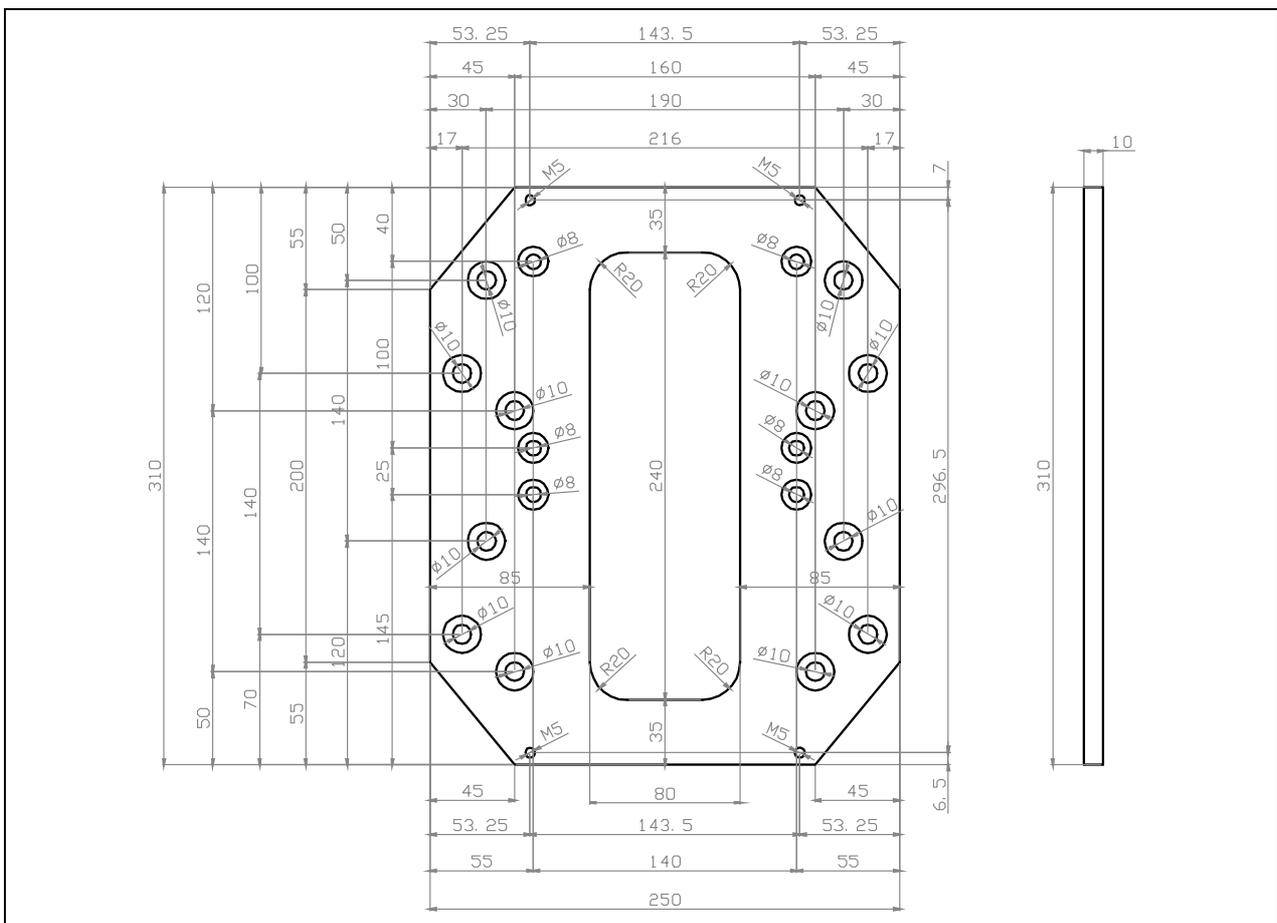


Figura 82. Dimensiones del adaptador de brida para MM4.

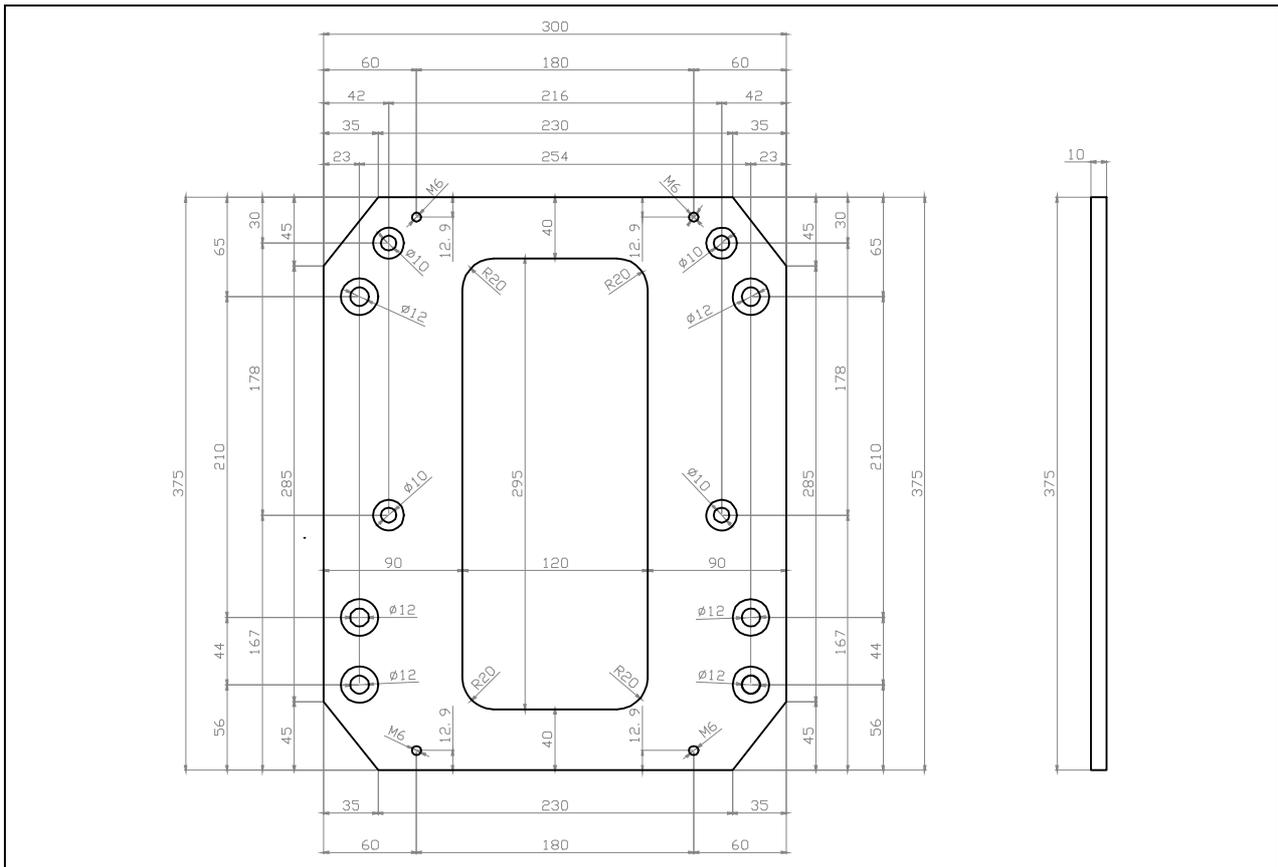


Figura 83. Dimensiones del adaptador de brida para MM5.

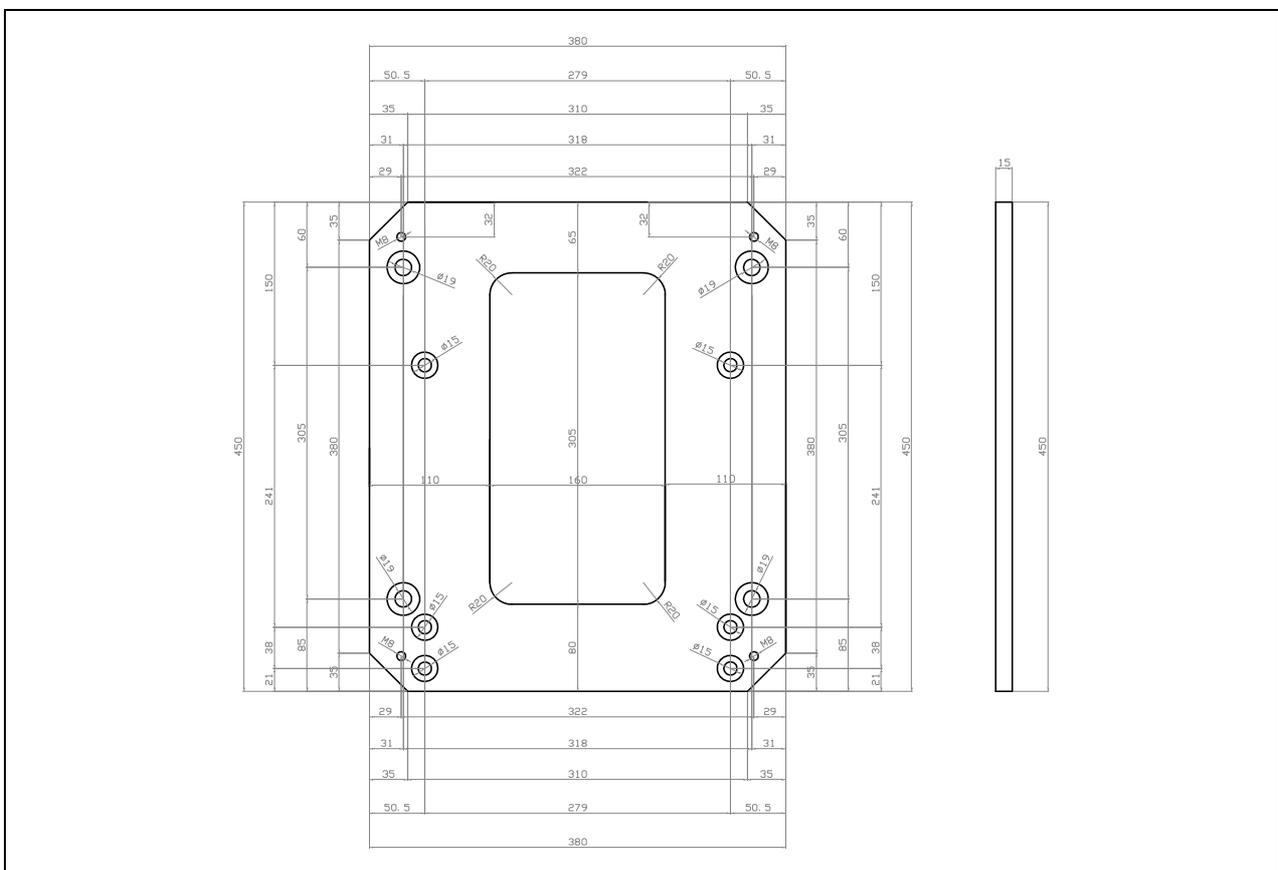


Figura 84. Dimensiones del adaptador de brida para MM6.

## 8.5.1 INSTRUCCIONES DE MONTAJE: EJEMPLO MM4

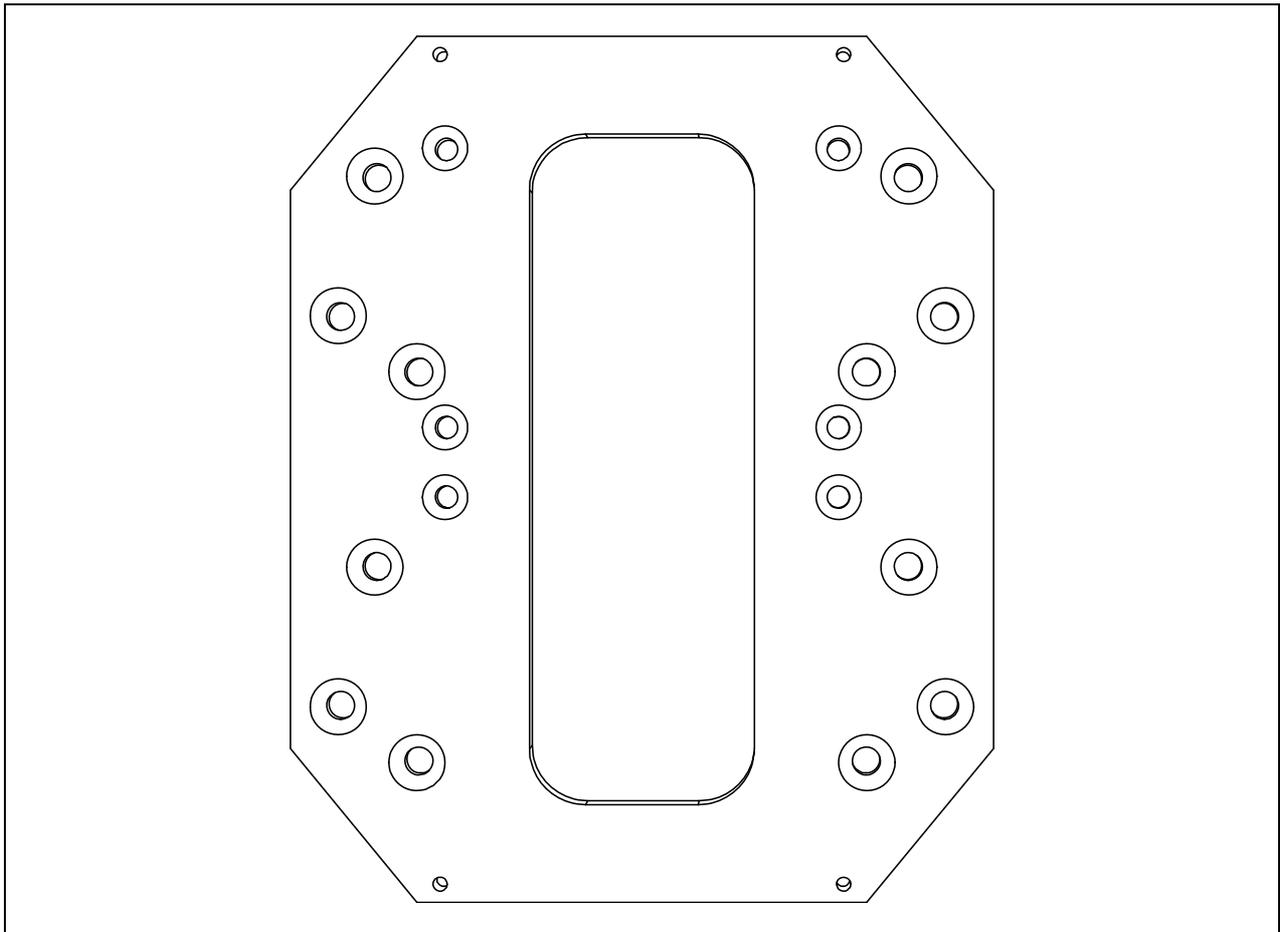


Figura 85. Adaptador de brida para MM4.

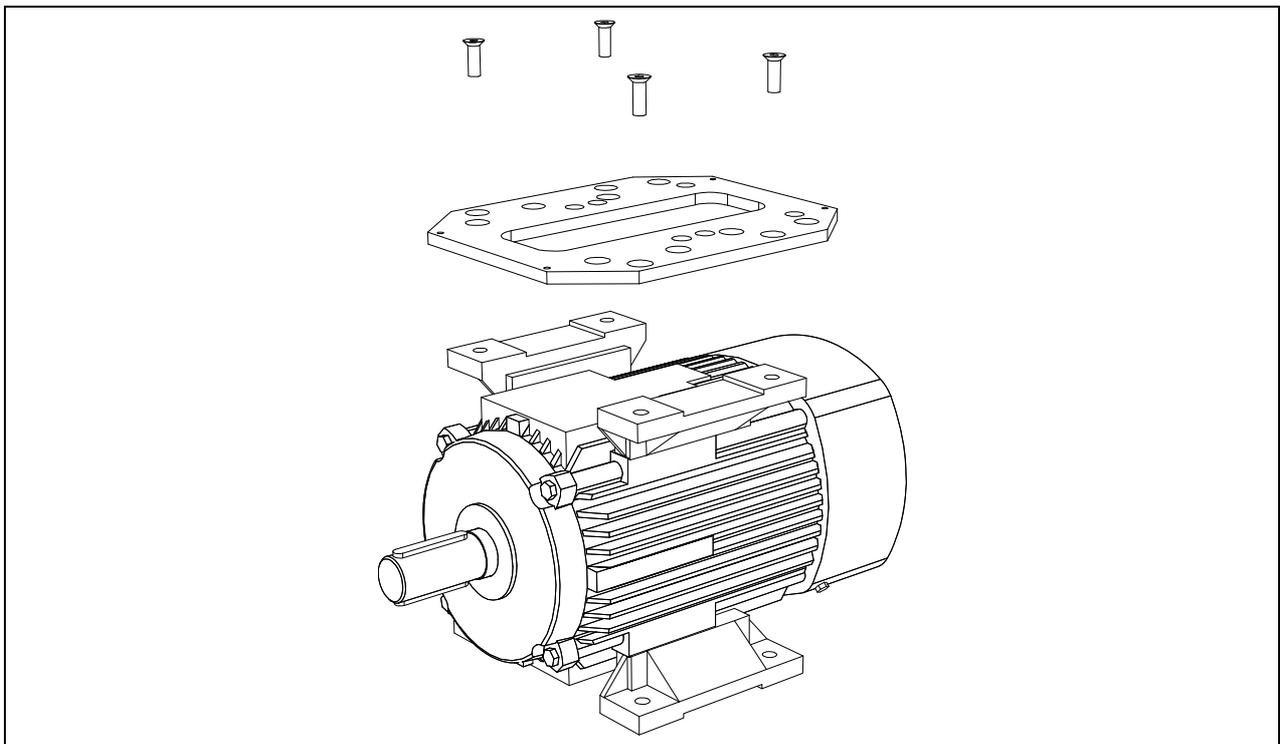


Figura 86. Monte el adaptador de brida en el motor.

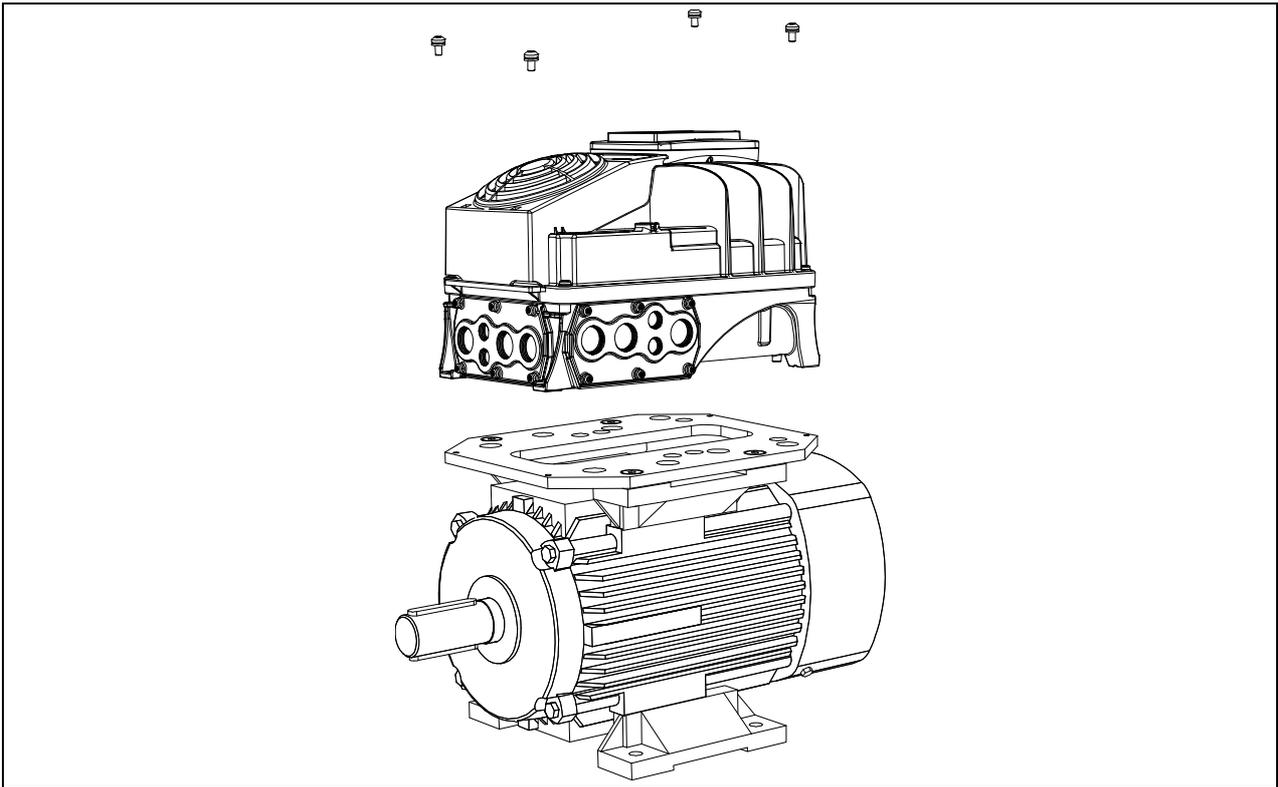


Figura 87. Monte el convertidor en el adaptador de brida usando 4 tornillos.

**NOTA:** El tipo de tornillo recomendado es el de cabeza avellanada.

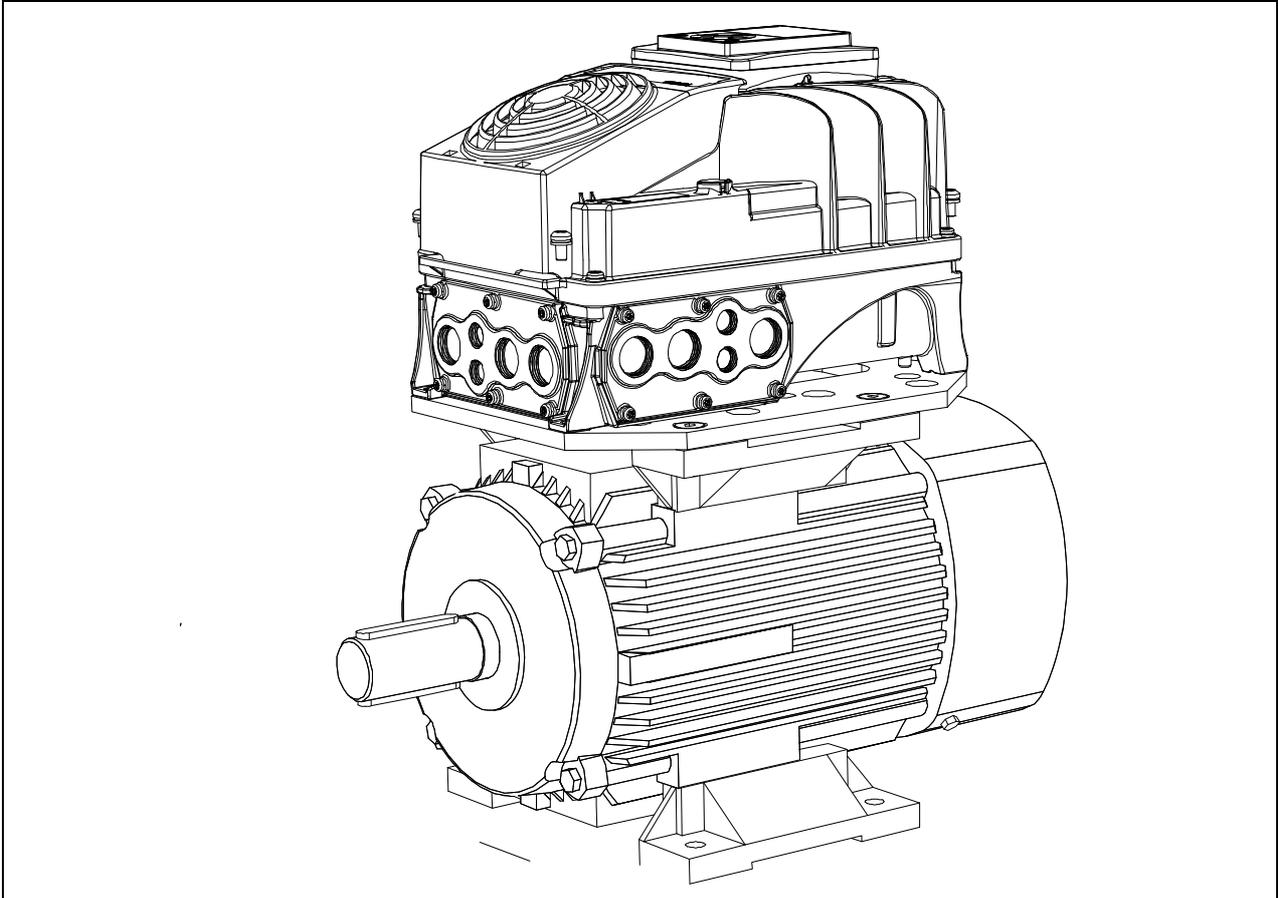


Figura 88. Convertidor montado sobre el motor.

## 9. SAFE TORQUE OFF

En este capítulo se describe la función Safe Torque Off (STO), la función de seguridad funcional que incluyen de fábrica los productos de los convertidores VACON® 100 X.

### 9.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La función STO hace que el motor entre en un estado sin par, tal como se define en el apartado 4.2.2.2 de la norma CEI 61800-5-2: *No se aplica al motor una potencia que puede causar rotación (o movimiento en el caso de un motor lineal). El sistema de control de potencia (relacionado con la seguridad) no suministrará energía al motor, lo cual puede generar un par (o fuerza en el caso de un motor lineal).*

Por tanto, la función STO es adecuada para aplicaciones que dependen del corte inmediato del suministro de energía al actuador, lo cual resulta en una parada incontrolada en modo de paro libre (activada por una demanda de STO). **Deben aplicarse medidas protectoras adicionales cuando una aplicación requiere un método de parada diferente.**

### 9.2 ADVERTENCIAS

	El diseño de sistemas relacionados con la seguridad requiere conocimientos y habilidades especializados. Solo se permite que personas cualificadas instalen y configuren la función STO. El uso de STO por sí mismo no garantiza la seguridad. <b>Se requiere una evaluación de riesgos global para asegurarse de que el sistema puesto en servicio es seguro.</b> Los dispositivos de seguridad se deben incorporar correctamente a todo el sistema, el cual debe estar diseñado de acuerdo con todos los estándares relevantes del sector.
	La información del presente manual ofrece directrices para el uso de la función STO. Esta información está de acuerdo con la práctica y las normativas aceptadas en el momento de su redacción. No obstante, el diseñador del producto/sistema final es responsable de garantizar que el <b>sistema final</b> sea seguro y que cumpla las normativas relevantes.
	Si se utiliza un motor de magnetización permanente y en caso de fallo de un semiconductor de potencia IGBT múltiple, cuando la opción STO energiza las salidas del convertidor al estado apagado, el sistema del convertidor puede seguir proporcionando un par de alineación que gira de forma máxima el eje del motor en $180^\circ/p$ (p es el número de polos del motor) antes de que cese la producción del par.
	Los medios electrónicos y los contactores no son adecuados para la protección contra descargas eléctricas. La función Safe Torque Off no desconecta la tensión ni la red eléctrica del convertidor. Por tanto, es posible que siga habiendo tensiones peligrosas en el motor. Si hay que realizar algún trabajo eléctrico o de mantenimiento en componentes eléctricos del convertidor o el motor, el convertidor debe aislarse totalmente de la alimentación eléctrica, por ejemplo, utilizando un interruptor de desconexión de suministro externo (consultar la norma EN 60204-1).
	Esta función de seguridad también se corresponde con una parada incontrolada de acuerdo con la categoría de parada 0 de la norma CEI 60204-1. La función STO no cumple con la Desconexión de emergencia conforme a la norma CEI 60204-1 (sin aislamiento galvánico de la red eléctrica en caso de que se detenga el motor).
	La función STO no es una prevención de arranque inesperado. Para cumplir esos requisitos, se requieren componentes externos adicionales conforme a estándares y requisitos de aplicación adecuados.
	En circunstancias en las que haya influencias externas (por ejemplo, la caída de cargas en suspensión), es posible que se requieran medidas adicionales (como frenos mecánicos) para evitar posibles peligros.
	La función STO no debe usarse como método de control para poner en marcha o detener el convertidor.

### 9.3 NORMAS

La función STO se ha diseñado para su uso conforme a los estándares siguientes:

Tabla 45. Normas de seguridad.

Normas
CEI 61508, partes 1-7
EN 61800-5-2
EN 62061
ISO 13849-1
EN 954-1
CEI 60204-1

La función STO debe aplicarse correctamente para conseguir el nivel deseado de seguridad operativa. Hay cuatro niveles diferentes permitidos, en función del uso de las señales de STO (consulte la siguiente tabla).

Tabla 46. Cuatro niveles diferentes de STO. (\*) consulte 9.5.1

Entradas de STO	Valor actual de STO	Cat.	PL	SIL
Ambos usados dinámicamente(*)	Usado	4	e	3
Ambos usados estáticamente	Usado	3	e	3
Conexión en paralelo	Usado	2	d	2
Conexión en paralelo	No usado	1	c	1

Se calculan los mismos valores para SIL y SIL CL. Según la norma EN 60204-1, la categoría de paro de emergencia es 0.

El valor SIL para el sistema relacionado con la seguridad, que funciona en modo continuo/de alta demanda, está relacionado con la probabilidad de fallo peligroso por hora (PFH) que se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 47. Valores SIL. (\*) consulte 9.5.1.

Entradas de STO	Valor actual de STO	PFH	PFDav	MTTFd (años)	DCavg
Ambos usados dinámicamente(*)	Usado	1,2 E-09 1/h	1,0 E-04	>4274 a	ALTO
Ambos usados estáticamente	Usado	1,2 E-09 1/h	1,1 E-04	>4274 a	MEDIO
Conexión en paralelo	Usado	1,2 E-09 1/h	1,1 E-04	>4274 a	MEDIO
Conexión en paralelo	No usado	1,5 E-09 1/h	1,3 E-04	>4274 a	NINGUNO



**Las entradas de STO siempre deben recibir la alimentación de un dispositivo de seguridad.**

La fuente de alimentación del dispositivo de seguridad puede ser externa o del dispositivo (siempre que se cumpla la reducción especificada para el terminal 6). Consulte el capítulo 5.1.2 para ver la descripción del terminal de I/O estándar.

#### 9.4 EL PRINCIPIO DE STO

La función STO, como los principios y datos técnicos (ejemplos de cableado y puesta en servicio), se describirá en este capítulo.

En VACON® 100 X, la función STO se realiza mediante la prevención de la propagación de las señales de control al circuito del inversor.

La fase de potencia del inversor se desactiva a través de dos rutas de deshabilitación redundantes que empiezan en las dos entradas STO separadas y aisladas galvánicamente (S1-G1, S2-G2 en la Figura 89). Además, se genera un valor actual de salida aislado para mejorar el diagnóstico de la función STO y conseguir una capacidad de seguridad mejorada (terminales F+, F-). En la siguiente tabla se indican los valores asumidos por el valor actual de salida de STO:

Tabla 48. Valores del valor actual de salida de STO (y par en el motor). (\*) Solo un canal impide el movimiento del motor.

Entradas de STO	Condiciones de funcionamiento	Salida de valor actual de STO	Par en el eje del motor
Ambas entradas energizadas con 24 V CC	Funcionamiento normal	El valor actual debe ser 0 V	presente (motor encendido)
Potencia retirada de ambas entradas	demanda de STO	El valor actual debe ser 24 V	deshabilitado (motor desenergizado)
Las entradas de STO tienen valores diferentes	Fallo en la demanda o a causa de error interno	El valor actual debe ser 0 V	deshabilitado (motor desenergizado){(*)}

A continuación se muestra un diagrama esquemático conceptual para ilustrar la función de seguridad solo con componentes de seguridad relevantes.

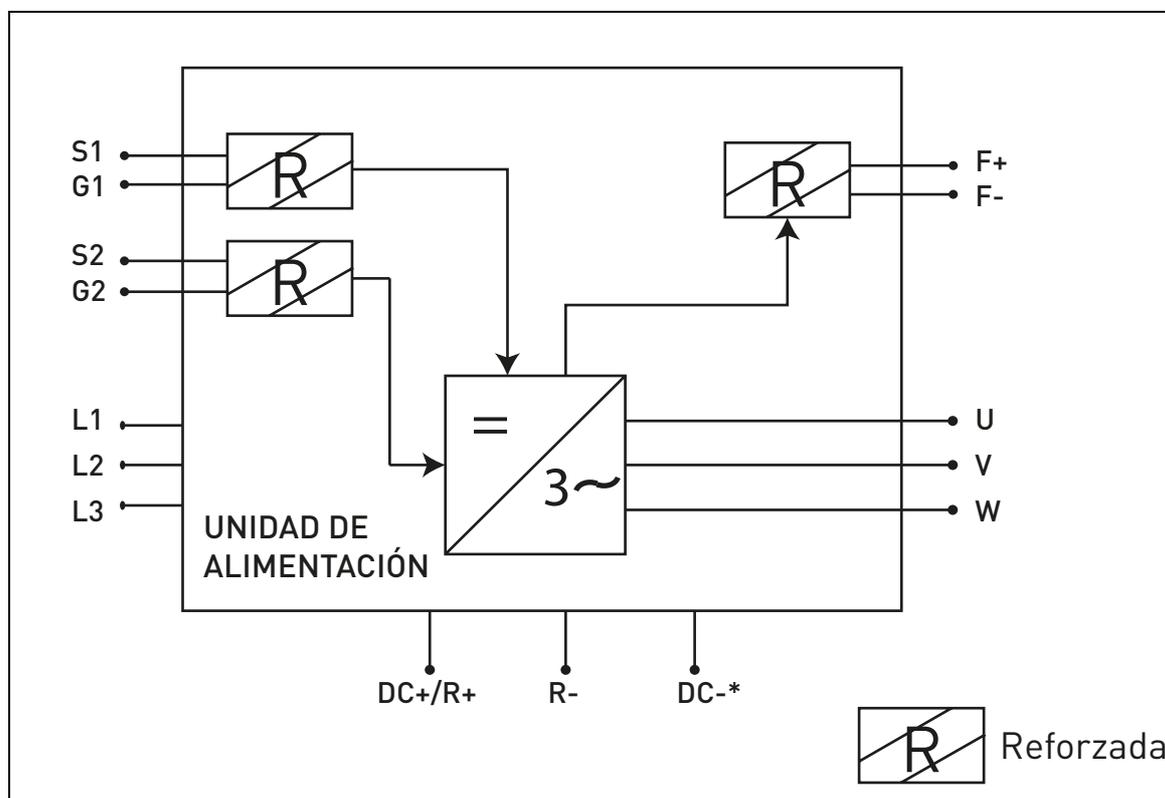


Figura 89. Principio de la función STO.

### 9.4.1 DETALLES TÉCNICOS

Las entradas de STO son entradas digitales destinadas a una entrada nominal de 24 V CC, lógica positiva (por ejemplo, activada cuando el valor es alto).

Tabla 49. Datos eléctricos.

Información técnica:	Valores técnicos
Tensión máxima	30 V
Intensidad de entrada típica en 24 V	10-15 mA
Umbral lógico	conforme a CEI 61131-2 15-30 V = «1» 0-5 V = «0»
Tiempo de respuesta en tensión nominal:	
Tiempo de reacción	<20 ms

El tiempo de reacción de la función STO es la cantidad de tiempo que pasa desde el momento en el que se activa la función STO hasta que el estado del sistema es seguro. El tiempo de reacción para VACON® 100 X es de 20 ms como máximo.

### 9.5 CONEXIONES

Para que la función STO esté disponible y lista para su uso, deben quitarse ambos puentes de STO. Estos puentes están ubicados delante de las entradas de STO para impedir mecánicamente la inserción del conector de STO. Para realizar una configuración correcta, consulte la siguiente tabla y la Figura 90.

Tabla 50. Conector de STO y señales de datos.

Señal	Terminal	Información técnica	Datos
STO1	S1	Entrada digital aislada 1 (polaridad intercambiable)	24 V ±20% 10-15 mA
	G1		
STO2	S2	Entrada digital aislada 2 (polaridad intercambiable)	24 V ±20% 10-15 mA
	G2		
Valor actual de STO	F+	Salida digital aislada para el valor actual de STO (ADVERTENCIA: debe respetarse la polaridad)	24 V ±20% 15 mA máx.
	F-		

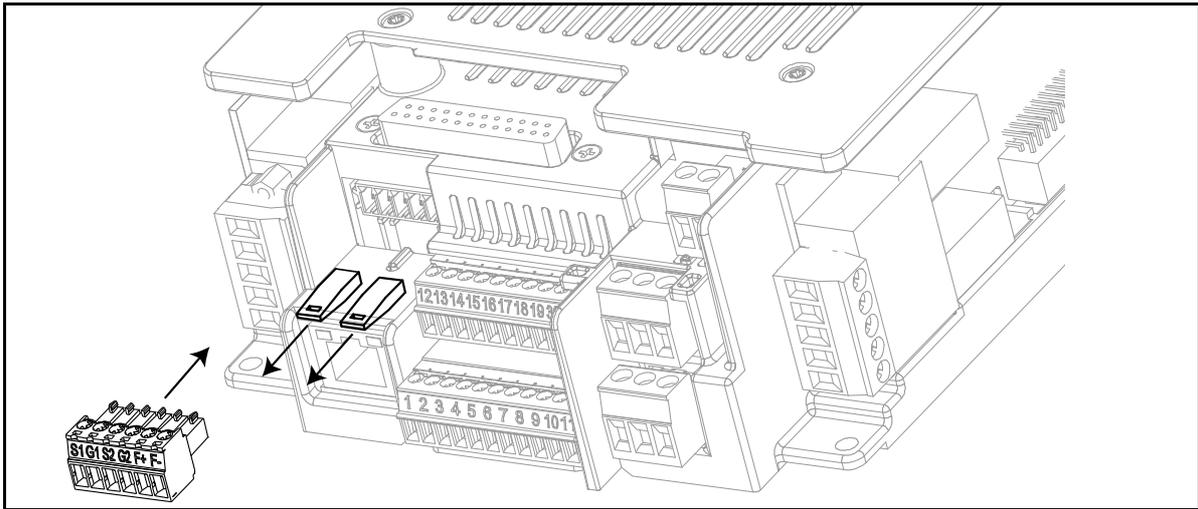


Figura 90. Retire los puentes de STO.

	<p>Antes de iniciar el cableado, asegúrese de que el convertidor de frecuencia esté apagado.</p>
	<p>Desconecte ambos puentes de STO para permitir el cableado de los terminales.</p>
	<p>Cuando se utilice la función STO, <b>la clase IP del convertidor no se puede reducir por debajo de IP54</b>. La clase IP del convertidor es IP66. Puede reducirse en el uso incorrecto de las placas de entrada de cables o los prensaestopos para paso de cable.</p>

Los ejemplos siguientes muestran los principios básicos para cablear las entradas de STO y el valor actual de salida de STO. Se deben seguir siempre los estándares y las normativas locales en el diseño final.

#### 9.5.1 CAPACIDAD DE SEGURIDAD CAT. 4 / PL e / SIL 3

Esta capacidad de seguridad requiere la instalación de un dispositivo de seguridad externo. Este debe usarse para activar de forma dinámica las entradas de STO y para monitorizar el valor actual de salida de STO.

Las entradas de STO se utilizan dinámicamente cuando no van juntas (uso estático), pero de acuerdo con la siguiente imagen (donde las entradas se liberan con retraso por turnos). El uso dinámico de las entradas de STO permite la detección de fallos que, de no ser así, podrían acumularse.

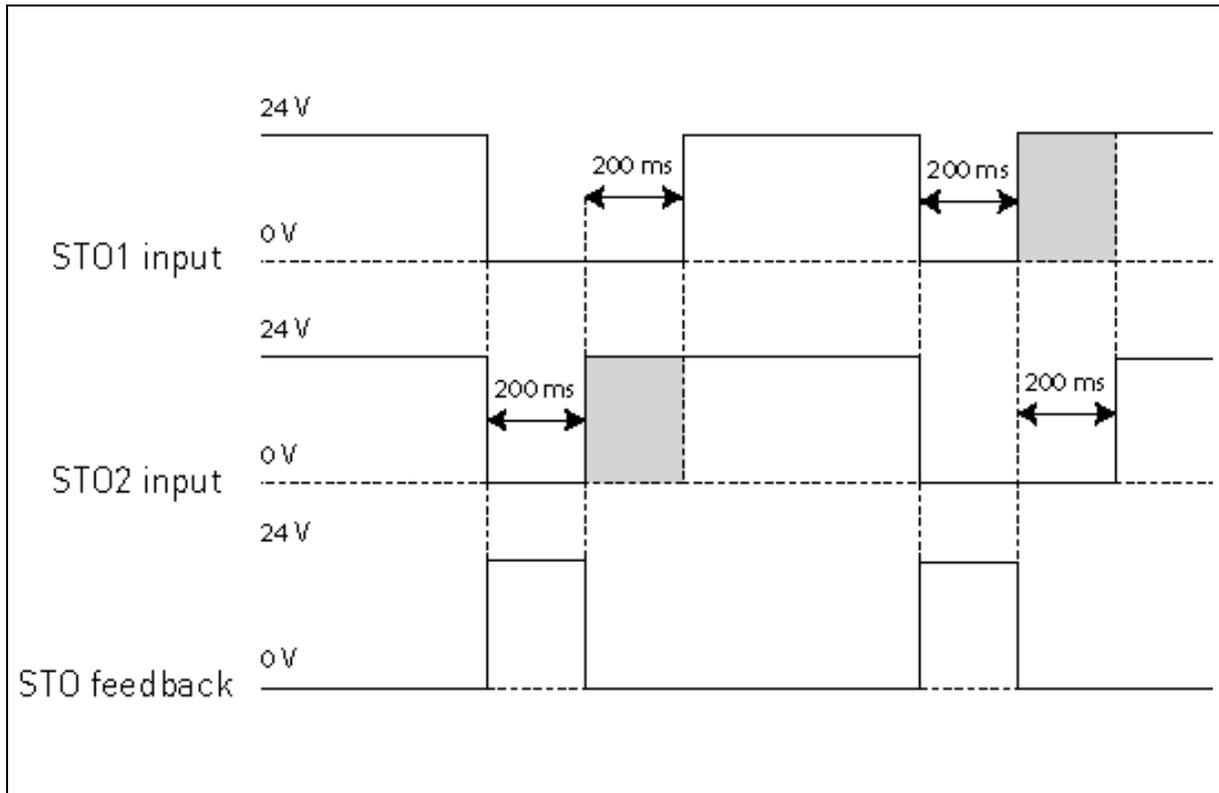


Figura 91.

	<p>Un botón de emergencia conectado a las entradas de STO no garantiza la misma calidad, dado que no se realiza una detección de fallos con la frecuencia suficiente <b>(se recomienda una vez al día)</b>.</p>
	<p>El dispositivo de seguridad externo, que fuerza las entradas de STO y evalúa el valor actual de salida de STO, debe ser un <b>dispositivo seguro</b> y cumplir los requisitos de la aplicación específica.</p>
	<p>En este caso, no se puede usar un simple interruptor.</p>

En la siguiente imagen se puede apreciar un ejemplo de conexión para la función STO. El dispositivo externo debe estar conectado con 6 cables al convertidor.

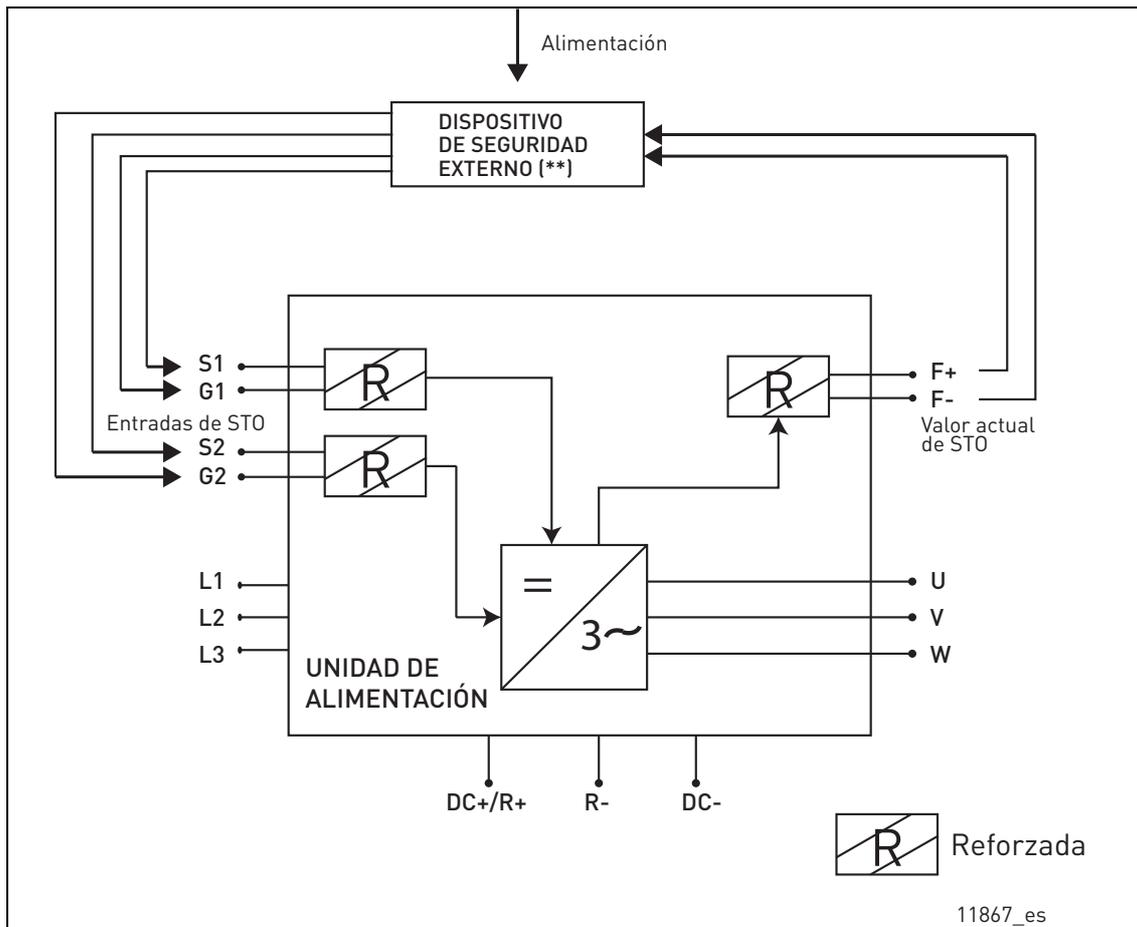


Figura 92. Ejemplo de STO con monitorización automática del valor actual y ambas entradas de STO en uso. (\*\*) El dispositivo de seguridad externo debe suministrar tensión activa a las entradas de STO.

El dispositivo externo debe monitorizar la función STO conforme a la Tabla 48. El dispositivo debe energizar periódicamente las entradas de STO y debe verificar que el valor actual de salida de STO asuma el valor esperado.

Cualquier diferencia entre el valor esperado y el valor real debe considerarse un fallo y debe hacer que el sistema pase a un estado seguro. En caso de fallo, compruebe el cableado. Si el fallo reconocido por el dispositivo de seguridad externo persiste, **deberá reemplazarse o repararse el convertidor**.

### 9.5.2 CAPACIDAD DE SEGURIDAD CAT. 3 / PL e / SIL 3

La capacidad de seguridad se reduce a Cat. 3 / PL e / SIL 3 si las entradas de STO se utilizan estáticamente (lo cual significa que se fuerza que vayan juntas).

Deben usarse ambas entradas de STO y el valor actual de STO. Se aplican las mismas advertencias e instrucciones de cableado que las descritas en 9.5.1.

**9.5.3 CAPACIDAD DE SEGURIDAD CAT. 2 / PL d / SIL 2**

La capacidad de seguridad se reduce a Cat. 2 / PL d / SIL 2 si las entradas de STO están conectadas en paralelo (no hay redundancia de las entradas de STO).

Debe usarse el valor actual de STO. Se aplican las mismas advertencias que las descritas en 9.5.1. En la siguiente imagen se puede apreciar un ejemplo de conexión para la función de STO. El dispositivo externo debe estar conectado con 4 cables al convertidor.

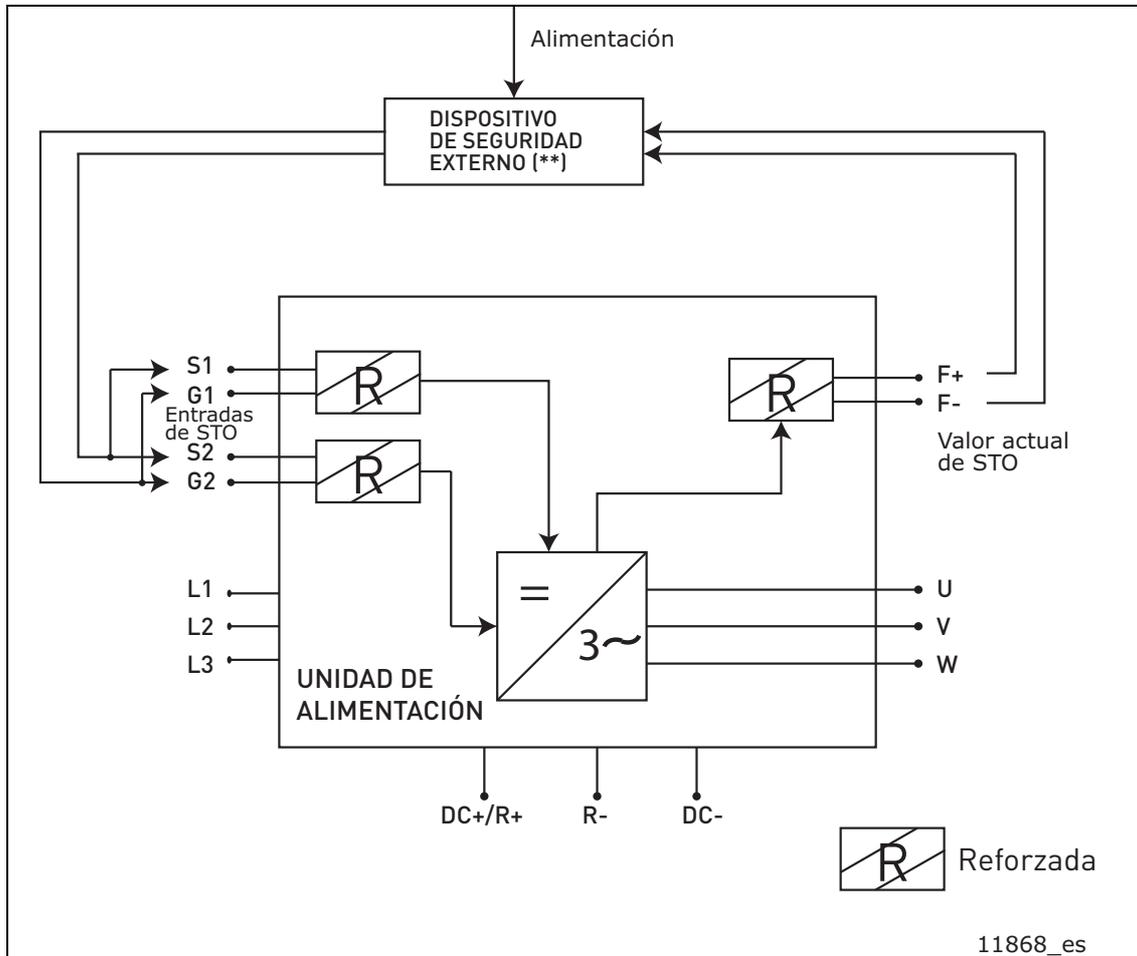


Figura 93. Ejemplo de STO con monitorización automática del valor actual y las entradas de STO conectadas en paralelo. (\*\*) El dispositivo de seguridad externo debe suministrar tensión activa a las entradas de STO.

**9.5.4 CAPACIDAD DE SEGURIDAD CAT. 1 / PL c / SIL 1**

Sin una monitorización automática del valor actual de salida de STO, la capacidad de seguridad se reduce a Cat. 1 / PL c / SIL 1. Las entradas de STO (que se pueden conectar en paralelo) deben contar con un botón de seguridad o un relé de seguridad.

	<p>Si se elige usar las entradas de STO (sin la monitorización automática del valor actual de salida de STO), no se podrán <b>conseguir otras capacidades de seguridad.</b></p>
--	---

	<p>Los estándares en materia de seguridad funcional requieren la realización de pruebas funcionales en el equipo en intervalos definidos por el usuario. Por tanto, <b>esta capacidad de seguridad</b> puede conseguirse siempre que la función STO se monitorice de forma manual con una frecuencia determinada por la aplicación específica (<b>una vez al mes puede ser aceptable</b>).</p>
	<p>Esta <b>capacidad de seguridad</b> se puede conseguir conectando en paralelo las entradas de STO externamente e ignorando el uso del valor actual de salida de STO.</p>

En la siguiente imagen se puede apreciar un ejemplo de conexión para la función STO. Se puede conectar un interruptor (un botón de seguridad o un relé de seguridad) al convertidor con 2 cables. Al abrir los contactos del interruptor, se solicita la función STO, el convertidor indica F30 (= Safe Torque Off) y el motor se detiene por paro libre.

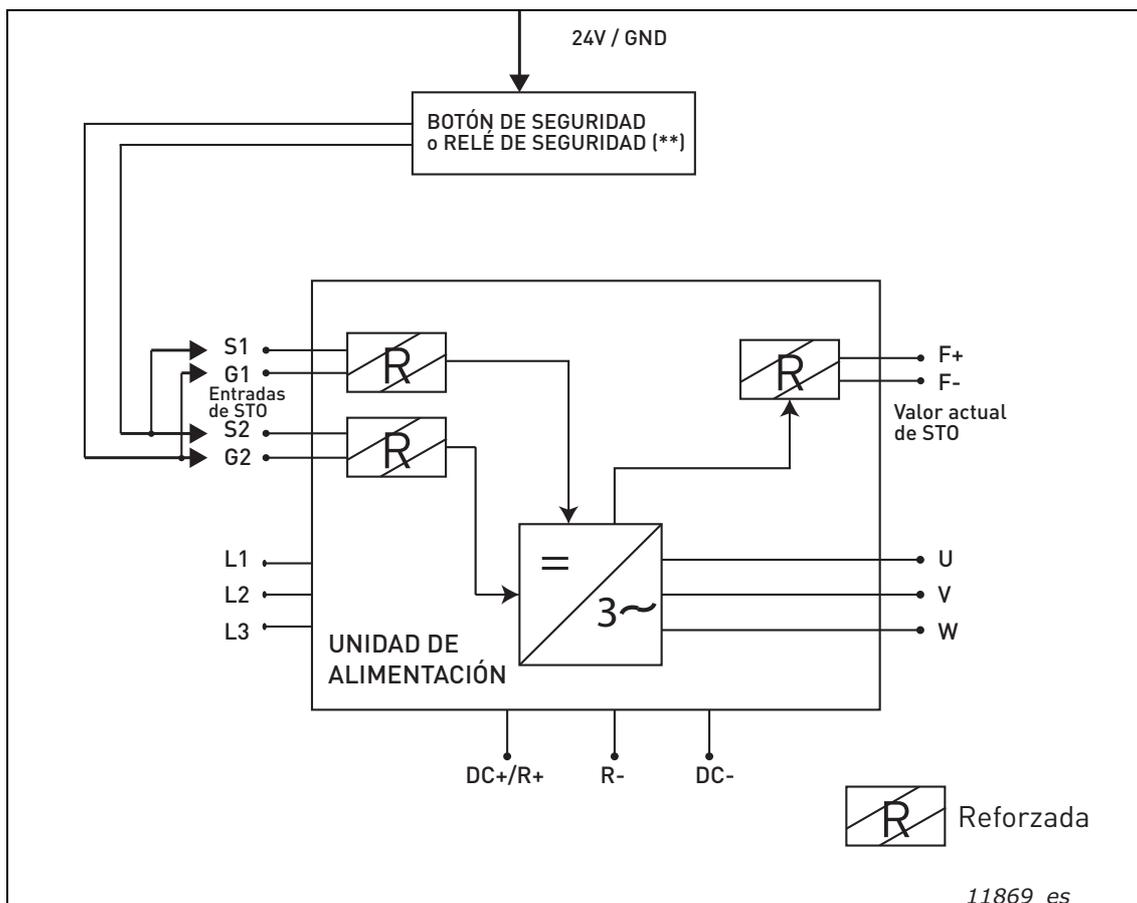


Figura 94. Ejemplo de STO sin monitorización automática del valor actual y las entradas de STO conectadas en paralelo. (\*\*) El botón de seguridad o relé de seguridad debe suministrar tensión activa a las entradas de STO.

## 9.6 PUESTA EN MARCHA

### 9.6.1 INSTRUCCIONES GENERALES DE CABLEADO

	Proteja el cableado de STO con una pantalla o un alojamiento para impedir que se produzcan daños externos.
	Se recomienda encarecidamente el uso de conteras para los cables en todas las señales de STO (entradas y valor actual).

El cableado debe realizarse de acuerdo con las instrucciones generales de cableado para el producto específico. Se precisa un cable apantallado. Además, la caída de tensión desde el punto de suministro hasta la carga no debe superar el 5 % [EN 60204-1 parte 12.5].

En la siguiente tabla se muestran ejemplos de los cables que deben usarse.

*Tabla 51. Tipos de cables requeridos para cumplir las normas. (\*) Se necesitan cables adicionales para volver a arrancar el convertidor después de cada demanda de STO.*

Valor actual de STO	Tamaño del cable
Valor actual de STO monitorizado automáticamente por un dispositivo de seguridad externo	$3 \times (2 + 1) \times 0,5 \text{ mm}^2$ (*)
Valor actual de STO ignorado, simplemente se usa un dispositivo de seguridad (interruptor)	$2 \times (2 + 1) \times 0,5 \text{ mm}^2$

### 9.6.2 LISTA DE COMPROBACIÓN PARA LA PUESTA EN MARCHA

Utilice la lista de comprobación que se muestra en la siguiente tabla para seguir los pasos necesarios para usar la función STO.

*Tabla 52. Lista de comprobación para la puesta en marcha de STO.*

<input type="checkbox"/>	Llevar a cabo una evaluación de riesgos del sistema para garantizar que el uso de la función STO sea seguro y conforme a las normativas locales.
<input type="checkbox"/>	Incluir en la evaluación un examen sobre si es necesario utilizar dispositivos externos, como un freno mecánico.
<input type="checkbox"/>	Comprobar si se ha elegido el interruptor (si se utiliza) de acuerdo con el objetivo de rendimiento de seguridad necesario (SIL/PL/Category) establecido durante la evaluación de riesgos.
<input type="checkbox"/>	Comprobar si se ha elegido el dispositivo externo para la monitorización automática del valor actual de salida de STO (si se utiliza) de acuerdo con la aplicación específica.
<input type="checkbox"/>	Comprobar si la función de reset con la función STO (si se utiliza) es sensible a flanco.
<input type="checkbox"/>	El eje de un motor de magnetización permanente podría seguir suministrando energía, en situación de fallo de IGBT, antes del cese de la producción de par. Esto podría provocar una sacudida de máx. 180° eléctricamente. Debe haberse comprobado que el sistema está diseñado de forma que esto pueda aceptarse.
<input type="checkbox"/>	Comprobar si el grado de protección del <b>alojamiento es IP54 como mínimo</b> . Consulte el apartado 9.5.
<input type="checkbox"/>	Comprobar si se han seguido las recomendaciones relativas a EMC para cables.
<input type="checkbox"/>	Comprobar si el sistema se ha diseñado de forma que habilitar el convertidor a través de entradas de STO no provoque un arranque inesperado del convertidor.
<input type="checkbox"/>	Comprobar si se han utilizado únicamente unidades y piezas aprobadas.
<input type="checkbox"/>	Comprobar si se ha establecido una rutina para garantizar que se está comprobando a intervalos regulares la funcionalidad de la función STO.

### 9.7 PARÁMETROS Y BÚSQUEDA DE FALLOS

No hay ningún parámetro para la propia función STO.

	Antes de probar la función STO, asegúrese de que se ha inspeccionado y completado la lista de comprobación (Tabla 52).
	Cuando se activa la función STO, el convertidor siempre genera un fallo («F30») y el motor se detiene por paro libre.
	En la aplicación, el estado STO se puede indicar usando una salida digital.

Para volver a habilitar el funcionamiento del motor, después del estado STO, es necesario realizar los siguientes pasos:

- Suelte el interruptor o el dispositivo externo (se mostrará «F30» incluso después de que lo haya soltado).
- Reseteo el fallo (a través de una entrada digital o del panel).
- Es posible que se requiera una nueva orden de marcha para el reinicio (en función de su aplicación y de su configuración de parámetros).

### 9.8 MANTENIMIENTO Y DIAGNÓSTICO

	Si es necesario realizar mantenimiento o alguna reparación en el convertidor instalado, siga la lista de comprobación que puede encontrar en Tabla 52.
	Durante las paradas por mantenimiento, o en caso de mantenimiento/reparación, asegúrese <b>SIEMPRE</b> de que la función STO esté disponible y plenamente operativa probándola.

La función STO o los terminales de entrada/salida de STO no requieren mantenimiento.

La tabla siguiente muestra fallos que puede generar el software que monitoriza el hardware relacionado con la función de seguridad STO. Si detecta cualquier fallo en las funciones de seguridad, incluida STO, póngase en contacto con su proveedor local.

Tabla 53. Fallo relacionado con la función de STO.

Código de fallo	Fallo	Causa	Corrección
30	Safe Torque Off	Las entradas de STO están en estado diferente o ambas desenergizadas	Comprobar el cableado

**¡ATENCIÓN!** Consulte la Tabla 38 para obtener las descripciones detalladas de los códigos de los fallos.

## 10. APLICACIÓN DE BOMBEO SOLAR

Las instrucciones de instalación de este capítulo se aplican únicamente a los convertidores de frecuencia VACON® 100 X con una aplicación de bombeo solar adicional.

**¡ATENCIÓN!** La aplicación de bombeo solar solo está activa con un código con el signo más: +A1181. Puede solicitar el convertidor de fábrica usando este código con el signo más, o puede activarlo posteriormente con una clave de licencia.

### 10.1 PELIGRO

	<p><b>Los terminales están activos</b> cuando el convertidor VACON® 100 X está conectado a un sistema fotovoltaico. <b>Las células fotovoltaicas generan tensión de CC incluso cuando la intensidad de la luz solar es baja.</b></p>
	<p><b>Espere 30 segundos</b> hasta que el convertidor se descargue, <b>antes de cambiar entre la alimentación de CA y la alimentación de CC</b> (sistema fotovoltaico) y viceversa.</p>

### 10.2 ADVERTENCIA

	<p>No extraiga los tornillos EMC en la aplicación de bombeo solar. Las redes de alimentación de impedancia de puesta a tierra (IT) no están permitidas en la aplicación de bomba.</p>
--	---

### 10.3 SELECCIÓN DEL FUSIBLE DE CC

Los fusibles de la entrada de CC del inversor deben tener las siguientes características:

*Tabla 54. Características del fusible.*

Tipo de fusible	Mín. tensión nominal
Corriente continua	1000 V

Se recomienda el uso de fusibles gPV, desarrollados para una aplicación solar, con el fin de proteger los cables y paneles de una sobreintensidad inversa, cuando hay varias cadenas conectadas en paralelo. Consulte el capítulo 10.4 para obtener información sobre el fabricante de fusibles gPV recomendado.

Los fusibles fotovoltaicos deben cumplir la norma CEI 60269-6 o la norma UL 2579.

Consulte la siguiente tabla para ver los tamaños de fusible recomendados:

Tabla 55. Tamaños de fusible recomendados, tensión de red 3 CA 208-240 V, 50/60 Hz, hasta 400 V en V CC.

Tamaño del alojamiento	Tipo de convertidor de frecuencia	Intensidad continua nominal [A]	CEI 60269-6 Tamaño de fusible [A]	UL-2579 Tamaño de fusible [A]
MM4	0007	6,6	12	12
	0008	8,0	15	15
	0011	11,0	20	20
	0012	12,5	20	25
MM5	0018	18,0	30	40
	0024	24,0	40	50
	0031	31,0	50	63
MM6	0048	48,0	80	100
	0062	62,0	100	125

Tabla 56. Tamaños de fusible recomendados, tensión de red 3 CA 380-480/500 V, 50/60 Hz, hasta 800 V en V CC.

Tamaño del alojamiento	Tipo de convertidor de frecuencia	Intensidad continua nominal [A]	CEI 60269-6 Tamaño de fusible [A]	UL-2579 Tamaño de fusible [A]
MM4	0003	3,4	6	6
	0004	4,8	8	8
	0005	5,6	10	10
	0008	8,0	12	15
	0009	9,6	15	16
	0012	12,0	20	20
MM5	0016	16,0	25	30
	0023	23,0	40	40
	0031	31,0	50	63
MM6	0038	38,0	63	63
	0046	46,0	80	80
	0061	61,0	100	100
	0072	72,0	125	125

#### 10.4 FABRICANTES DE FUSIBLES GPV

Fabricantes recomendados para el tipo de fusible gPV:

- Littelfuse
- Siba
- Bussmann
- Mersen
- ETI
- DF Electric

### 10.5 SELECCIÓN DE DIODOS PARALELOS

Al utilizar VACON® 100 X en la aplicación de bombeo solar, debe conectarse un diodo entre CC+ y CC- para proteger el inversor de una tensión inversa. Consulte las siguientes tablas para ver las especificaciones del diodo.

Tabla 57. Especificaciones del diodo, tensión de red 3 CA 208-240 V, 50/60 Hz, hasta 400 V en V CC.

Convertidor de frecuencia		Especificaciones del diodo	
Tamaño del alojamiento	Tipo de convertidor de frecuencia	mín. IFav [A]	Mín. tensión nominal
MM4	0007	15	1200 V
	0008	18	
	0011	25	
	0012	28	
MM5	0018	40	
	0024	54	
	0031	70	
MM6	0048	110	
	0062	140	

Tabla 58. Especificaciones del diodo, tensión de red 3 CA 380-480/500 V, 50/60 Hz, hasta 800 V en V CC.

Convertidor de frecuencia		Especificaciones del diodo	
Tamaño del alojamiento	Tipo de convertidor de frecuencia	mín. IFav [A]	Mín. tensión nominal
MM4	0003	8	1200 V
	0004	12	
	0005	12	
	0008	18	
	0009	22	
	0012	28	
MM5	0016	36	
	0023	50	
	0031	70	
MM6	0038	85	
	0046	100	
	0061	140	
	0072	160	

### 10.6 DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO

El sistema fotovoltaico debe dimensionarse a fin de no superar los valores especificados en las siguientes tablas.

Tabla 59. Valores de entrada del bus de CC de VACON® 100 X (208-240 V 3 CA 50/60 Hz, hasta 400 V en V CC).

Tamaño del alojamiento	Tipo de convertidor de frecuencia	Alimentación de CC [V]	Potencia máx. recomendada del generador fotovoltaico [kW]
MM4	0007	234-400 V <sub>CC</sub> sin tolerancia permitida, 0 %	2,2
	0008		3,0
	0011		4,4
	0012		6,0
MM5	0018		8,0
	0024		11,0
	0031		15,0
MM6	0048		22,0
	0062		30,0

Tabla 60. Valores de entrada del bus de CC de VACON® 100 X (380-480/500 V 3 CA 50/60 Hz, hasta 800 V en V CC).

Tamaño del alojamiento	Tipo de convertidor de frecuencia	Alimentación de CC [V]	Potencia máx. recomendada del generador fotovoltaico [kW]
MM4	0003	436-800 V <sub>CC</sub> sin tolerancia permitida, 0 %	2,2
	0004		3,0
	0005		4,4
	0008		6,0
	0009		8,0
	0012		11,0
MM5	0016		15,0
	0023		22,0
	0031		30,0
MM6	0038		37,0
	0046		44,0
	0061		60,0
	0072	74,0	

**10.7 CONEXIÓN A TIERRA**

**10.7.1 CONEXIÓN A TIERRA DE POLO**

Está prohibido conectar cualquier polo, CC+ o CC-, del sistema fotovoltaico directamente al PE.

**10.7.2 CONEXIÓN A TIERRA DEL CONVERTIDOR**

Todas las piezas metálicas no conductoras de corriente (bastidores de módulos, alojamientos) así como el punto medio de los conductores que conducen corriente del sistema fotovoltaico deben estar conectados al PE del convertidor.

**10.8 CONEXIÓN A RED DE CA**

**10.8.1 MÁS DE UNA FUENTE DE ALIMENTACIÓN**

No está permitido que el convertidor se alimente de forma simultánea de la célula fotovoltaica y de la red.

**10.8.2 ALTERNANCIA ENTRE CA Y CC**

Si se usa tanto la entrada de CC como la entrada de CA (p. ej., en caso de que el sistema fotovoltaico no proporcione suficiente energía), no está permitido cambiar directamente entre la alimentación de CA y de CC. Al cambiar de un tipo de alimentación a otro, es obligatorio esperar hasta que el convertidor esté descargado. El tiempo de descarga y, posteriormente, el retraso mínimo para cambiar entre los tipos de alimentación es de 30 segundos.

Retraso de cambio CA-CC mínimo = 30 s

	<p>Danfoss recomienda el uso de un interruptor de desconexión de dos polos para la entrada fotovoltaica (apto para CC) así como para la entrada de red (interruptor de CA) para aislar completamente el equipo. Solo uno de estos interruptores puede estar encendido al mismo tiempo, y debe respetarse el tiempo de retraso al cambiar de un interruptor al otro.</p>
---	---

**10.9 ALIMENTACIÓN EXTERNA +24 V**

Cuando el convertidor está conectado a una fuente fotovoltaica (convertidor con alimentación de CC), la alimentación de la tarjeta de control con +24 V externos no se admite y no está permitida.

10.10 CONEXIÓN DE POTENCIA DE CC

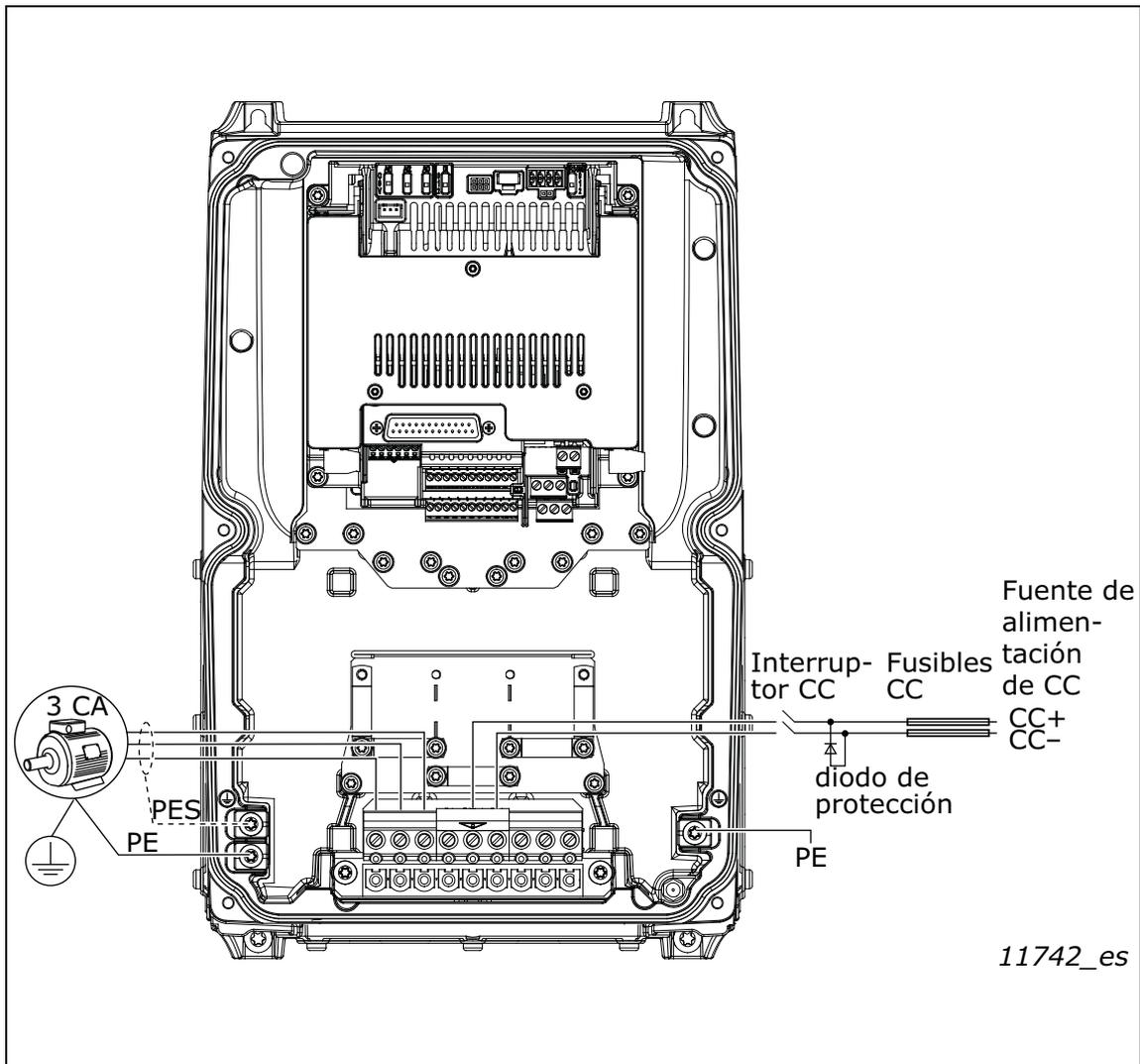


Figura 95. Ejemplo de conexiones de potencia: MM4/MM5.

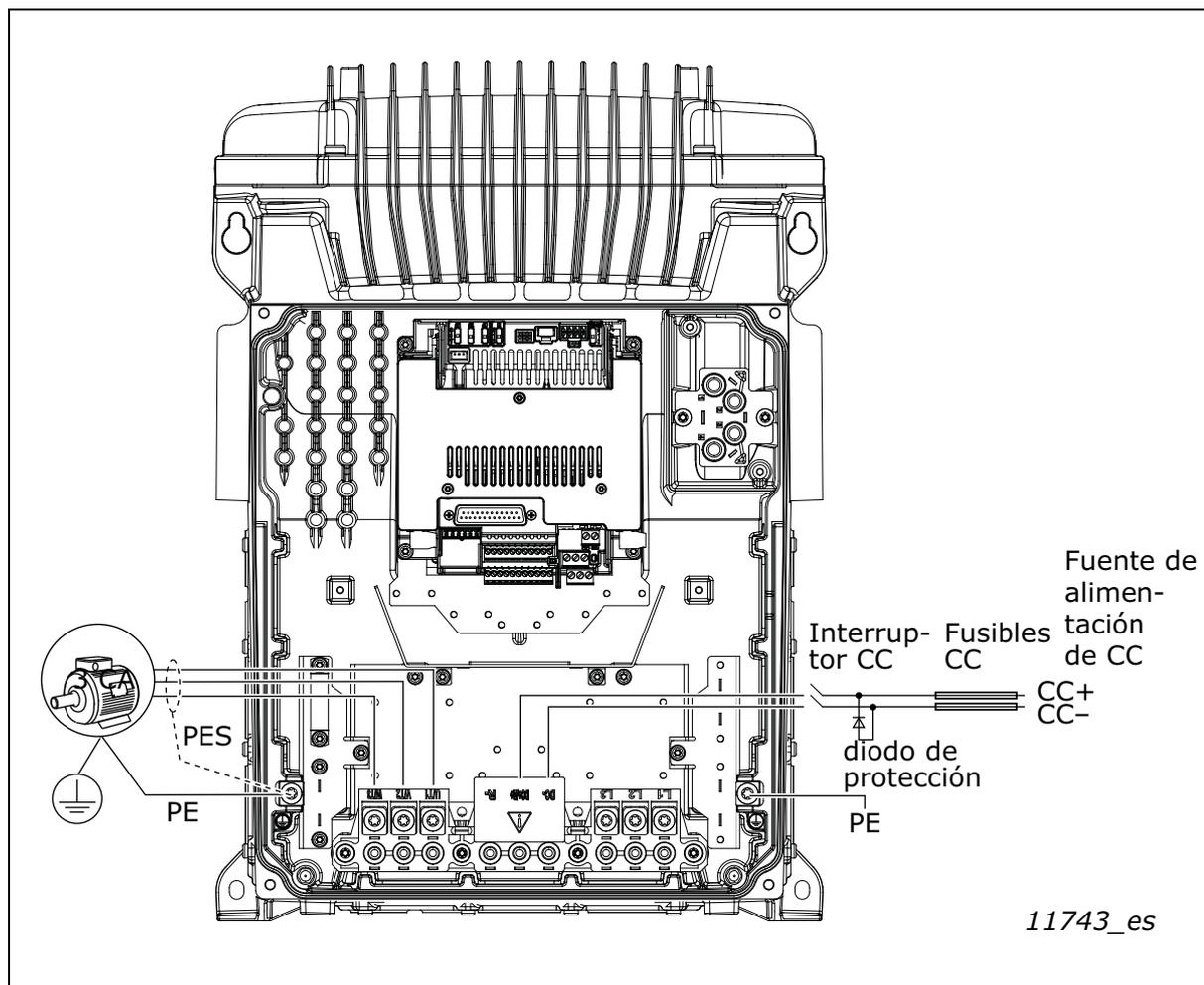


Figura 96. Ejemplo de conexiones de potencia: MM6.

# VACON<sup>®</sup>

[www.danfoss.com](http://www.danfoss.com)

Vacon Ltd  
Member of the Danfoss Group  
Runsorintie 7  
65380 Vaasa  
Finland

Document ID:



DPD00804K

Rev. K