

# ACS850

Manual de Hardware

Módulos de convertidores de frecuencia ACS850-04  
(200 a 500 kW, 250 a 600 CV)



## Lista de manuales relacionados

<b>Manual</b>	<b>Código (EN)</b>
<b>MANUALES ESTÁNDAR</b>	
Manual de Hardware del ACS850-04, 200 a 500 kW (250 a 600 CV)	3AUA0000026234
Manual de Firmware del Programa de control estándar del ACS850	3AUA0000045497
Guía rápida de puesta en marcha para el ACS850 (Programa de control estándar)	3AUA0000045498
Guía del usuario del panel de control del ACS850	3AUA0000050277
<b>MANUALES DE OPCIONES</b>	
Guía de instalación del kit de plataforma de montaje IP54 del panel de control ACS-CP-U (+J410)	3AUA0000049072
Adaptadores de bus de campo, módulos de extensión de E/S, etc.	

Módulos de convertidor  
de frecuencia ACS850-04  
200 a 500 kW (250 a 600 CV)

**Manual de Hardware**

3AUA0000068275 Rev B ES  
EFECTIVO: 26/06/2009



# Índice

---

Lista de manuales relacionados .....	2
--------------------------------------	---

## *Índice*

### ***Instrucciones de seguridad***

Contenido de este capítulo .....	13
Uso de las advertencias .....	13
Seguridad durante la instalación y el mantenimiento .....	14
Seguridad eléctrica .....	14
Conexión a tierra .....	15
Convertidores con motor de imanes permanentes .....	16
Seguridad general .....	17
Cables de fibra óptica .....	18
Tarjetas de circuito impreso .....	18
Puesta en marcha y funcionamiento seguros .....	19
Seguridad general .....	19
Convertidores con motor de imanes permanentes .....	19

### ***Introducción al manual***

Contenido de este capítulo .....	21
Destinatarios previstos .....	21
Contenido del manual .....	21
Categorización mediante el código de opción .....	22
Instalación rápida, puesta a punto y diagrama de flujo operativo .....	22
Términos y abreviaturas .....	24

### ***Principio de funcionamiento y descripción del hardware***

Contenido de este capítulo .....	25
Qué es el ACS850-04 .....	25
Sinopsis del producto .....	26
Diseño .....	26
Configuraciones alternativas de las barras de distribución de salida .....	28
Variantes de unidad de control .....	28
Colocación de los componentes .....	29
Conexiones de alimentación e interfaces de control .....	30
Cables para conectar la unidad de control al módulo del convertidor y al panel de control .....	31
Tarjetas de circuito impreso .....	31
Etiqueta de designación de tipo .....	32
Etiqueta de designación de tipo .....	32

**Planificación de la instalación del armario**

Contenido de este capítulo	35
Requisitos básicos para el armario	35
Planificación de la disposición del armario	36
Ejemplos de disposición, puerta cerrada	36
Ejemplos de disposición, puerta abierta	37
Disposición de la puesta a tierra dentro del armario	38
Selección del material de las barras de distribución y preparación de las juntas	38
Pares de apriete	38
Planificación de la fijación del armario	38
Planificación de la colocación del armario en un canal de cables	39
Planificación de la compatibilidad electromagnética (EMC) del armario	39
Planificación de la puesta a tierra de las pantallas de los cables en los divisorios del armario	41
Planificación de la refrigeración	41
Prevención de la recirculación del aire caliente	43
Prevención de la recirculación de aire fuera del armario	43
Prevención de la recirculación de aire dentro del armario	43
Espacio libre requerido alrededor del módulo	43
Espacio libre en la parte superior con rejillas superiores de entrada de aire en la puerta del armario	44
Espacio libre en la parte superior con rejillas inferiores de entrada de aire en la puerta del armario	44
Espacio libre en el lateral y el frontal del módulo del convertidor	45
Otras posiciones de instalación	45
Planificación de la colocación del panel de control	46
Planificación del uso de calefactores en la cabina	46

**Instalación mecánica**

Contenido de este capítulo	47
Seguridad	47
Comprobación del lugar de instalación	48
Herramientas necesarias	48
Transporte y desembalaje de la unidad	48
Comprobación de la instalación	49
Colocación de los adhesivos de advertencia	49
Fijación de los terminales de las orejetas de cable a las barras de distribución de salida	50
Fijación del módulo del convertidor a la base del armario	52
Instalación de la unidad de control del convertidor	53
Montaje a través de los orificios de fijación	53
Montaje vertical sobre guía DIN	54
Montaje horizontal sobre guía DIN	55

**Planificación de la instalación eléctrica**

Contenido de este capítulo	57
Selección del dispositivo de desconexión de la alimentación (red)	57
Unión Europea	57
Otras regiones	57

Selección y dimensionamiento del contactor principal .....	57
Comprobación de la compatibilidad del motor y del convertidor .....	58
Protección del aislamiento y los cojinetes del motor .....	58
Tabla de requisitos .....	59
Selección de los cables de potencia .....	62
Reglas generales .....	62
Tamaños comunes de cables de potencia .....	63
Tamaños comunes de cables de potencia (EE.UU.) .....	64
Otros tipos de cable de potencia .....	65
Pantalla del cable de motor .....	65
Requisitos adicionales en EE.UU. ....	65
Conducto .....	66
Cable con armadura/cable de potencia apantallado .....	66
Selección de los cables de control .....	66
Apantallamiento .....	66
Señales en cables independientes .....	67
Señales que pueden transmitirse por el mismo cable .....	67
Tipo de cable de relé .....	67
Tipo y longitud del cable del panel de control .....	67
Recorrido de los cables .....	67
Diagrama .....	68
Conductos independientes de los cables de control .....	68
Pantalla del cable de motor continuo o protección para el equipo en el cable de motor ....	69
Implementación de la protección contra cortocircuitos y sobrecarga térmica .....	69
Protección del convertidor y del cable de potencia de entrada en caso de cortocircuito ...	69
Protección del motor y del cable de motor en caso de cortocircuito .....	70
Protección del convertidor y de los cables de motor y de potencia de entrada contra sobrecarga térmica .....	70
Protección del motor contra sobrecarga térmica .....	70
Protección del convertidor contra fallos a tierra .....	71
Compatibilidad con interruptores diferenciales .....	71
Implementación de la función de paro de emergencia .....	71
Implementación de la función "Safe Torque Off" .....	71
Implementación del modo de funcionamiento con cortes de la red .....	72
Uso de condensadores de compensación de factor de potencia con el convertidor .....	73
Implementación de un interruptor de seguridad entre el convertidor y el motor .....	73
Uso de un contactor entre el convertidor y el motor .....	73
Implementación de una conexión en bypass .....	74
Protección de los contactos de las salidas de relé .....	75
Conexión de un sensor de temperatura del motor a la E/S del convertidor .....	76
Ejemplo de diagrama de circuitos .....	76

### **Instalación eléctrica**

Contenido de este capítulo .....	77
Advertencias .....	77
Comprobación del aislamiento del conjunto .....	77
Convertidor .....	77
Cable de entrada .....	77

Motor y cable de motor .....	77
Resistencia de frenado y cable de la resistencia .....	78
Comprobación de la compatibilidad con redes IT (sin conexión a tierra) y redes TN (con conexión a tierra en un vértice) .....	78
Conexión de los cables de alimentación .....	79
Diagrama de conexiones .....	79
Procedimiento de conexión del cable de entrada .....	80
Retirada de la cubierta protectora .....	80
Procedimiento de conexión del cable de motor .....	81
Conexiones de CC .....	82
Comprobación de los ajustes del transformador del ventilador de refrigeración .....	82
Retirada de la cubierta .....	83
Fijación de la placa de fijación de los cables de control .....	84
Conexión a tierra de la unidad de control .....	84
Conexión de la unidad de control del módulo del convertidor .....	85
Conexión de los cables de control .....	86
Diagrama de conexiones de E/S por defecto .....	87
Puentes .....	88
Alimentación externa para la unidad de control JCU (XPOW) .....	89
DI6 (XDI:6) como entrada del termistor .....	89
Enlace de convertidor a convertidor (XD2D) .....	90
Safe Torque Off (XSTO) .....	91
Procedimiento de conexión del cable de control .....	91
Recorrido de los cables de control .....	92
Conexión de un PC .....	93
Instalación de módulos opcionales .....	93
Instalación mecánica .....	93
Cableado de los módulos .....	93

### ***Lista de comprobación de la instalación***

Contenido de este capítulo .....	95
Instalación mecánica .....	95
Construcción del armario .....	95
Instrumentación, barras de distribución y cableado .....	95
Conexiones a tierra y protección .....	97
Etiquetas, conmutadores, fusibles y puertas .....	97
Instalación eléctrica .....	97
Refrigeración y equipo accionado .....	98

### ***Puesta en marcha***

Contenido de este capítulo .....	99
Procedimiento de puesta en marcha .....	99

### ***Análisis de fallos***

Contenido de este capítulo .....	101
LED .....	101
Mensajes de alarma y fallo .....	101

**Mantenimiento**

Contenido de este capítulo .....	103
Intervalos de mantenimiento .....	103
Armario .....	104
Disipador .....	104
Ventilador .....	104
Sustitución del ventilador de refrigeración del módulo .....	105
Sustitución del módulo del convertidor .....	106
Condensadores .....	108
Reacondicionamiento de los condensadores .....	108
Sustitución del conjunto de condensadores .....	109
Unidad de memoria .....	110

**Datos técnicos**

Contenido de este capítulo .....	111
Especificaciones .....	111
Derrateo .....	111
Derrateo por temperatura ambiente .....	112
Derrateo por altitud .....	112
Fusibles (IEC) .....	112
Ejemplo del cálculo .....	113
Tablas de fusibles .....	114
Fusibles gG .....	114
Fusibles ultrarrápidos (aR) .....	114
Guía rápida para escoger entre fusibles gG y aR .....	115
Fusibles (UL) .....	115
Fusibles UL clase T y L .....	116
Dimensiones, pesos y requisitos de espacio libre .....	116
Pérdidas, datos de refrigeración y ruido .....	117
Armario IP22 sin ventilador adicional .....	117
Armario IP54 con ventilador adicional .....	117
Datos del divisorio y de los terminales para los cables de potencia .....	118
Datos de los terminales para los cables de control .....	118
Especificación de la red eléctrica .....	118
Datos de la conexión del motor .....	118
Datos de la conexión de la resistencia de frenado .....	119
Datos de conexión de la Unidad de control (JCU-11) .....	119
Rendimiento .....	121
Grado de protección .....	121
Condiciones ambientales .....	122
Materiales .....	123
Normas aplicables .....	123
Marcado CE .....	124
Cumplimiento de la Directiva Europea de Baja Tensión .....	124
Cumplimiento de la Directiva Europea de EMC .....	124
Cumplimiento de la Directiva Europea sobre Maquinaria .....	124
Marcado C-Tick .....	124

Cumplimiento de la norma EN 61800-3:2004	124
Definiciones	124
Categoría C3	125
Categoría C4	125
Marcado UL	126
Listado de comprobación UL	126
Marcado CSA	126
Patente protegida en EE.UU.	126

### ***Dibujos de dimensiones***

Contenido de este capítulo	127
Bastidor G sin pedestal (mm)	127
Bastidor G con barras de distribución en el lateral izquierdo (mm)	128
Bastidor G con barras de distribución del pedestal en el lateral largo (mm)	129
Unidad de control del convertidor (JCU)	130
Embalaje	131
Dibujos de dimensiones (EE.UU.)	132
Bastidor G sin pedestal (pulgadas)	132
Bastidor G con barras de distribución en el lateral izquierdo (pulgadas)	133
Bastidor G con barras de distribución del pedestal en el lateral largo (pulgadas)	134

### ***Ejemplo de diagramas de circuitos***

Contenido de este capítulo	135
Ejemplo de diagrama de circuitos	136

### ***Frenado por resistencia***

Contenido de este capítulo	137
Disponibilidad de choppers y resistencias de frenado	137
Cuándo es necesario el frenado por resistencia	137
Principio de funcionamiento	137
Descripción del hardware	137
Planificación del sistema de frenado	137
Selección de los componentes del circuito de frenado	137
Colocación de las resistencias de frenado	139
Protección del sistema en situaciones de fallo	139
Protección contra sobrecarga térmica	139
Protección contra cortocircuito	140
Selección y recorrido de los cables del circuito de frenado	140
Cómo minimizar las interferencias electromagnéticas	140
Longitud del cable	140
Conformidad EMC de toda la instalación	140
Instalación mecánica	140
Instalación eléctrica	140
Puesta a punto del circuito de frenado	141

Datos técnicos .....	142
Especificaciones .....	142
Definiciones .....	142
Ciclos de frenado combinados .....	142
Datos de la conexión de la resistencia de frenado .....	143
Resistencias SAFUR .....	143
Longitud máxima del cable de la resistencia .....	143
Dimensiones y pesos .....	143

### ***Filtros du/dt y filtros senoidales***

Contenido de este capítulo .....	145
Filtros du/dt .....	145
¿Cuándo es necesario un filtro du/dt? .....	145
Tabla de selección .....	145
Descripción, instalación y datos técnicos de los filtros FOCH .....	145
Filtros senoidales .....	145

### ***Información adicional***

Consultas sobre el producto y servicio técnico .....	147
Formación sobre productos .....	147
Comentarios acerca de los manuales de convertidores ABB .....	147
Biblioteca de documentos en Internet .....	147



# Instrucciones de seguridad

---

## Contenido de este capítulo

En este capítulo se presentan las instrucciones de seguridad que deben observarse durante la instalación, el manejo y el servicio del convertidor. Su incumplimiento puede causar lesiones físicas y muerte o puede dañar el convertidor de frecuencia, el motor o la maquinaria accionada. Es importante leer estas instrucciones antes de iniciar cualquier trabajo en el equipo.

## Uso de las advertencias

Las advertencias le advierten acerca de estados que pueden ser causa de graves lesiones físicas o muerte y/o daños en el equipo y le recomiendan la manera de evitar el peligro. En este manual se utilizan los siguientes símbolos de advertencia:



**La advertencia Electricidad** previene de peligros relacionados con la electricidad que pueden causar lesiones físicas y/o daños al equipo.



**La advertencia General** previene de situaciones que pueden causar lesiones físicas y/o daños al equipo por otros medios no eléctricos.



**La advertencia Dispositivos sensibles a descargas electrostáticas** previene de situaciones en que una descarga electrostática puede dañar el equipo.



**La advertencia Superficie caliente** previene de las superficies de los componentes que pueden calentarse lo suficiente para provocar quemaduras si se tocan.

## Seguridad durante la instalación y el mantenimiento

### Seguridad eléctrica

Estas advertencias están destinadas a todos aquellos que trabajen con el convertidor, el cable de motor o el motor.



**ADVERTENCIA:** Si no se observan las siguientes instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo:

- **Sólo podrá efectuar la instalación y el mantenimiento del convertidor de frecuencia un electricista cualificado.**
- No intente trabajar con el convertidor, el cable de motor o el motor con la alimentación principal conectada. Tras desconectar la alimentación de entrada, espere siempre 5 minutos a que se descarguen los condensadores del circuito intermedio antes de trabajar en el convertidor de frecuencia, el motor o el cable de motor.

Con un multímetro (impedancia mínima de 1 Mohmio), verifique siempre que:

1. la tensión entre las fases de entrada del convertidor U1, V1 y W1 y el bastidor se encuentre en torno a los 0 V.
  2. la tensión entre los terminales UDC+ y UDC- y el bastidor se encuentre en torno a 0 V.
- No manipule los cables de control cuando el convertidor o los circuitos de control externo reciban alimentación. Los circuitos de control alimentados de forma externa pueden provocar tensiones peligrosas dentro del convertidor incluso con la alimentación principal del mismo desconectada.
  - No realice pruebas de aislamiento o de resistencia con el convertidor o sus módulos.
  - Al volver a conectar el cable de motor, compruebe siempre que el orden de las fases sea el correcto.

#### Nota:

- Los terminales del cable de motor en el convertidor tienen una tensión peligrosamente elevada cuando está conectada la alimentación de entrada, tanto si el motor está en marcha como si no.
- Los terminales de control de freno (terminales UDC+, UDC-, R+ y R-) conducen una tensión de CC peligrosa (superior a 500 V).
- En función del cableado externo, es posible que existan tensiones peligrosas (115 V, 220 V o 230 V) en los terminales de las salidas de relé (X2) o de la función Safe Torque Off (X6).
- La función Safe Torque Off no elimina la tensión de los circuitos de potencia y auxiliares.

### Conexión a tierra

Estas instrucciones se destinan al personal encargado de la conexión a tierra del convertidor.



---

**ADVERTENCIA:** Si no se observan las siguientes instrucciones pueden ocasionarse lesiones físicas, la muerte o un aumento de la interferencia electromagnética y daños en el equipo:

- Conecte a tierra el convertidor, el motor y el equipo adyacente para garantizar la seguridad del personal en todos los casos y para reducir las emisiones e interferencias.
- Asegúrese de que los conductores de conexión a tierra tengan el tamaño adecuado según prescriben las normas de seguridad.
- En una instalación con múltiples convertidores, conecte cada uno de ellos por separado a tierra (PE).
- En los casos en que deban minimizarse las emisiones EMC, realice una puesta a tierra de alta frecuencia y 360° de las entradas de los cables en el divisorio del armario para eliminar las perturbaciones electromagnéticas. Además, conecte los apantallamientos de los cables a tierra (PE) para satisfacer las normas de seguridad.

**Nota:**

- Los apantallamientos de los cables de alimentación son adecuados para conductores de conexión a tierra de equipos sólo si tienen el tamaño adecuado para satisfacer las normas de seguridad.
  - Dado que la intensidad de fuga normal del convertidor es superior a 3,5 mA CA o 10 mA CC, conforme a la norma EN 50178, apartado 5.2.11.1. se requiere una conexión de conductor a tierra fija.
-

### *Convertidores con motor de imanes permanentes*

Estos avisos adicionales conciernen a los convertidores con motor de imanes permanentes. Si no se observan las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.



---

**ADVERTENCIA:** No trabaje con el convertidor de frecuencia si el motor de imanes permanentes está girando. Asimismo, cuando se desconecta la alimentación y se detiene el ondulator, un motor de imanes permanentes en giro suministra energía al circuito intermedio del convertidor y las conexiones de alimentación también están bajo tensión.

Antes de realizar tareas de instalación y mantenimiento en el convertidor:

- Pare el motor.
  - Asegúrese de que no haya tensión en los terminales de potencia del convertidor siguiendo los pasos 1 o 2, y si es posible, conforme a ambos pasos.
1. Desconecte el motor del convertidor mediante un interruptor de seguridad u otros medios. Mida que no haya ningún voltaje en los terminales de entrada o salida del convertidor (U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+, UDC-).
  2. Asegúrese de que el motor no puede girar durante los trabajos. Asegúrese de que ningún otro sistema, como por ejemplo mecanismos de avance hidráulicos, pueda hacer girar el motor ya sea de forma directa o mediante una conexión mecánica como un fieltro, una dobléz, una cuerda, etc. Mida que no haya ningún voltaje en los terminales de entrada o salida del convertidor (U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+, UDC-). Ponga a tierra de forma temporal los terminales de salida del convertidor conectándolos entre sí y a PE.
-

## Seguridad general

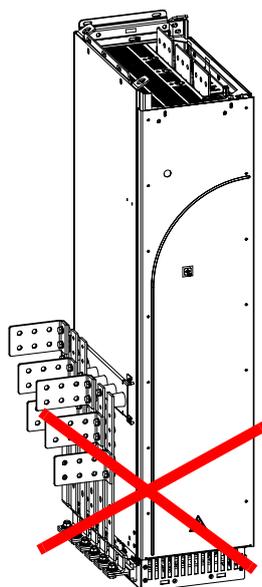
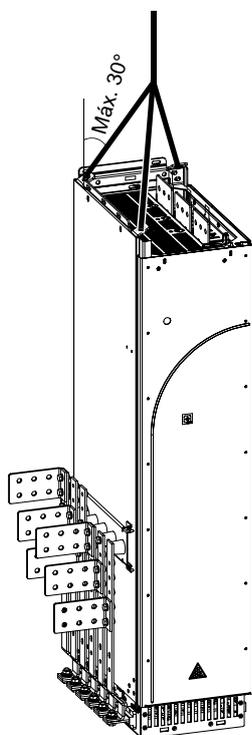
Estas instrucciones se destinan a los encargados de instalar el convertidor y realizar el servicio del mismo.



**ADVERTENCIA:** Si no se observan las siguientes instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo:

- Manipule con cuidado la unidad.
- El módulo del convertidor pesa 200 kg (441 lb). Levántelo sólo por la parte superior empleando cáncamos fijados a dicha parte de la unidad. La parte inferior resultaría deformada por el levantamiento. No retire el pedestal antes del levantamiento.

No incline el convertidor. **La unidad tiene un centro de gravedad alto.** Se volcará si su inclinación supera los 6 grados aproximadamente. **Si la unidad se vuelca puede ocasionar lesiones físicas.**



No elevar por la parte inferior del bastidor.



**¡No inclinar!**

- Cuidado con las superficies calientes. Algunas piezas, como los disipadores de los semiconductores de potencia, siguen estando calientes durante algún tiempo tras la desconexión de la alimentación eléctrica.
- Asegúrese de que el polvo resultante de practicar orificios y rectificaciones no entre en el convertidor de frecuencia durante la instalación. El polvo conductor de la electricidad dentro de la unidad puede causar daños o un funcionamiento anómalo.
- Procure una refrigeración adecuada.
- No fije la unidad mediante soldadura o remaches.

*Cables de fibra óptica*

---



**ADVERTENCIA:** Si no se observan las siguientes instrucciones pueden ocasionarse daños en el equipo y en los cables de fibra óptica:

- Manipule los cables de fibra óptica con cuidado. Al desenchufar cables de fibra óptica, hágalo asiendo el conector y nunca el cable. No toque los extremos de las fibras con las manos descubiertas, ya que la fibra es muy sensible a la suciedad. El radio de curvatura mínimo permitido es de 35 mm (1,4 in).
- 

*Tarjetas de circuito impreso*

---



**ADVERTENCIA:** Si no se observan las siguientes instrucciones, pueden producirse daños en las tarjetas de circuito impreso:

- Las tarjetas de circuito impreso contienen componentes sensibles a la descarga electrostática. Lleve una brida de muñeca de conexión a tierra al manipular las tarjetas. No toque las tarjetas si no es necesario.
-

## Puesta en marcha y funcionamiento seguros

### Seguridad general

Estas advertencias se destinan a los encargados de planificar el uso del convertidor o de usarlo.



**ADVERTENCIA:** Si no se observan las siguientes instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo:

- Antes de ajustar el convertidor de frecuencia y ponerlo en servicio, compruebe que el motor y todo el equipo accionado sean adecuados para el funcionamiento en todo el rango de velocidades proporcionado por el convertidor de frecuencia. El convertidor de frecuencia puede ajustarse para hacer funcionar el motor a velocidades por encima y por debajo de la velocidad obtenida al conectarlo directamente a la red de alimentación.
- No active ninguna de las funciones de restauración automática de fallos del Programa de control del convertidor si existe la posibilidad de que se produzcan situaciones peligrosas. Cuando se activan, estas funciones restauran el convertidor y reanudan el funcionamiento tras un fallo.
- No controle el motor con un contactor de CA o un dispositivo de desconexión (red); en lugar de ello, utilice las teclas del panel de control  y , o las órdenes a través de la tarjeta de E/S del convertidor de frecuencia. El número máximo permitido de ciclos de carga de los condensadores de CC, es decir, puestas en marcha al suministrar alimentación, es de cinco en diez minutos.

#### Nota:

- Si se selecciona una fuente externa para el comando de marcha y está ACTIVADA, el convertidor de frecuencia se pondrá en marcha de forma inmediata tras una interrupción de la tensión de entrada o una restauración de fallos, a menos que se configure para una marcha/paro de 3 hilos (por pulso).
- Cuando el lugar de control no se ha ajustado en local, la tecla de paro del panel de control no detendrá el convertidor.

### Convertidores con motor de imanes permanentes



**ADVERTENCIA:** No haga funcionar el motor por encima de la velocidad nominal. Una sobrevelocidad del motor da lugar a una sobretensión, que puede dañar o hacer explotar los condensadores en el circuito intermedio del convertidor de frecuencia.



# Introducción al manual

---

## Contenido de este capítulo

Este capítulo describe los destinatarios previstos y el contenido del manual. Contiene un diagrama de flujo con los pasos de comprobación de los elementos entregados, instalación y puesta a punto del convertidor de frecuencia. El diagrama de flujo hace referencia a capítulos/apartados de este manual y de otros manuales.

## Destinatarios previstos

Este manual está pensado para cuadristas e integradores de sistemas encargados de

- planificar la instalación del módulo de convertidor en un armario definido por el usuario
- planificar la instalación eléctrica del armario del convertidor
- elaborar instrucciones para el usuario final del convertidor relativas a la instalación mecánica del armario del convertidor, al cableado de control y de alimentación y al mantenimiento.

Lea el manual antes de realizar tareas en el convertidor de frecuencia. Se presupone que usted conoce los fundamentos relativos a la electricidad, las conexiones eléctricas, los componentes eléctricos y los símbolos esquemáticos eléctricos.

El manual se ha redactado para lectores de todo el mundo. Las unidades utilizadas son las imperiales y las del SI. Las instrucciones especiales para EE.UU en cuanto a instalaciones en Estados Unidos que deban efectuarse según el Código Eléctrico Nacional y los códigos locales se han designado con (EE.UU).

## Contenido del manual

Este manual contiene las instrucciones y la información para la configuración del módulo básico del convertidor. A continuación se facilita una breve descripción de los capítulos del manual.

*Instrucciones de seguridad* facilita instrucciones de seguridad para la instalación, la puesta a punto, el manejo y el mantenimiento del módulo del convertidor.

*Introducción al manual* presenta el manual.

*Principio de funcionamiento y descripción del hardware* describe el módulo del convertidor de frecuencia.

*Planificación de la instalación del armario* ofrece una guía para la planificación de los armarios del convertidor y la instalación del convertidor en un armario definido por el usuario. En este capítulo se muestran ejemplos de disposiciones del armario y se facilitan los requisitos de espacio libre alrededor del armario para su refrigeración.

*Instalación mecánica* describe cómo instalar el módulo básico del convertidor en un armario.

*Planificación de la instalación eléctrica* le instruye acerca de la selección de cables y motores, los dispositivos de protección y el recorrido de los cables.

*Instalación eléctrica* le instruye acerca de la conexión eléctrica del convertidor.

*Lista de comprobación de la instalación* contiene listas para verificar la instalación eléctrica y mecánica del convertidor de frecuencia.

*Puesta en marcha* describe el procedimiento de puesta en marcha del convertidor.

*Análisis de fallos* describe el análisis de fallos del convertidor.

*Mantenimiento* contiene instrucciones de mantenimiento preventivo.

*Datos técnicos* contiene las especificaciones técnicas del módulo de convertidor; por ejemplo, las especificaciones, los tamaños y los requisitos técnicos, así como las disposiciones para cumplir los requisitos relativos al marcado CE y a otros marcados.

*Dibujos de dimensiones* contiene planos de dimensiones de los módulos del convertidor y de los componentes auxiliares.

*Ejemplo de diagrama de circuitos* muestra un ejemplo de diagrama de circuitos para un módulo del convertidor instalado en armario.

*Frenado por resistencia* para seleccionar, proteger y conectar resistencias de frenado.

*Filtros du/dt y filtros senoidales* describe cómo elegir filtros du/dt para el convertidor.

## Categorización mediante el código de opción

Las instrucciones y las especificaciones técnicas que sólo afectan a ciertas selecciones opcionales se indican con códigos de opción, por ejemplo, +E210. Las opciones incluidas en el convertidor se pueden identificar por los códigos de opción visibles en la etiqueta de designación del tipo del convertidor. Las selecciones con código de opción se enumeran en el apartado *Etiqueta de designación de tipo* en la página 32.

## Instalación rápida, puesta a punto y diagrama de flujo operativo

Tarea	Véase
Planificar la instalación eléctrica Comprobar las condiciones ambientales, las especificaciones, el flujo de aire de refrigeración requerido, la conexión de alimentación de entrada, la compatibilidad del motor, la conexión del motor y otros datos técnicos. Seleccionar los cables.	<i>Planificación de la instalación del armario</i> (página 35) <i>Planificación de la instalación eléctrica</i> (página 57) <i>Datos técnicos</i> (página 111) <i>Frenado por resistencia</i> (página 137) Manual de la opción (si se incluye equipo opcional)

↓

Tarea	Véase
<p>Desembalar y comprobar las unidades. Comprobar que se dispone de todos los módulos y equipos opcionales y que son los correctos. Sólo pueden ponerse en marcha unidades en perfecto estado.</p>	<p><i>Instalación mecánica</i> (página 48) Si el módulo del convertidor no ha funcionado durante más de un año, los condensadores del bus de CC del convertidor deberán reacondicionarse. Solicite instrucciones a ABB.</p>
<p>Comprobar el lugar de instalación.</p>	<p><i>Datos técnicos: Condiciones ambientales</i> (página 122)</p>
<p>Fijar la base del armario al suelo. Instalar el módulo del convertidor en el armario.</p>	<p><i>Instalación mecánica</i> (página 47)</p>
<p>Tender los cables.</p>	<p><i>Planificación de la instalación eléctrica: Recorrido de los cables</i> (página 67)</p>
<p>Verificar el aislamiento del cable de alimentación, del motor y del cable de motor, así como del cable de la resistencia (si lo hubiere).</p>	<p><i>Instalación eléctrica: Comprobación del aislamiento del conjunto</i> (página 77)</p>
<p>Conectar los cables de potencia. Conectar los cables de control y de control auxiliar.</p>	<p><i>Conexión de los cables de alimentación</i> (página 79), <i>Conexión de la unidad de control del módulo del convertidor</i>. (página 85), <i>Conexión de los cables de control</i> (página 86), <i>Frenado por resistencia: Instalación eléctrica</i> (unidades +D150, página 140) Manuales para equipos opcionales</p>
<p>Comprobar la instalación.</p>	<p><i>Lista de comprobación de la instalación</i> (página 95)</p>
<p>Poner a punto el convertidor.</p>	<p><i>Puesta en marcha</i> (página 99)</p>
<p>Poner a punto el chopper de frenado (si se utiliza).</p>	<p><i>Frenado por resistencia</i> (página 141)</p>
<p>Manejo del convertidor: marcha, paro, control de velocidad, etc.</p>	<p>Manual de <i>Firmware apropiado</i></p>

## Términos y abreviaturas

<b>Término/abreviatura</b>	<b>Explicación</b>
EMC	Compatibilidad electromagnética
EMI	Interferencia electromagnética
FIO-01	Extensión de E/S digital opcional
FIO-11	Extensión de E/S analógica opcional
FIO-21	Extensión de E/S digital y analógica opcional
FEN-01	Interfaz del encoder TTL opcional
FEN-11	Interfaz del encoder absoluto opcional
FEN-21	Interfaz del resolver opcional
FCAN-0x	Adaptador CANopen opcional
FDNA-0x	Adaptador DeviceNet opcional
FENA-0x	Adaptador Ethernet/IP opcional
FLON-0x	Adaptador LonWorks opcional
FSCA-0x	Adaptador Modbus opcional
FPBA-0x	Adaptador PROFIBUS DP opcional
Bastidor (tamaño)	Tamaño del módulo del convertidor de frecuencia. Los módulos del convertidor descritos en este manual son de bastidor tamaño G.
FSCA-0x	Adaptador Modbus opcional
IGBT	Transistor bipolar de puerta aislada (Insulated Gate Bipolar Transistor), un tipo de semiconductor controlado por tensión usado con frecuencia en los inversores debido a su sencillo control y alta frecuencia de conmutación.
E/S	Entrada(s)/Salida(s)
JCU	Unidad de control del módulo de convertidor de frecuencia. Las señales de control de E/S externas se conectan al JCU o sobre el mismo se montan extensiones de E/S opcionales.
JINT	Tarjeta del circuito principal
JMU-xx	Unidad de memoria conectada a la unidad de control del convertidor
RFI	Interferencias de radiofrecuencia
HTL	Lógica de alto umbral
TTL	Lógica transistor a transistor

# Principio de funcionamiento y descripción del hardware

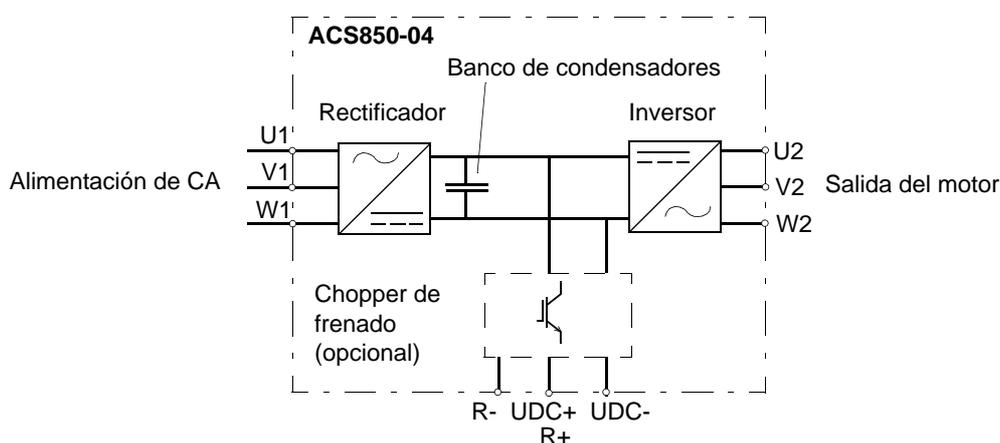
## Contenido de este capítulo

Este capítulo describe brevemente el principio de funcionamiento y la estructura del módulo del convertidor.

## Qué es el ACS850-04

El ACS850-04 es un módulo de convertidor para el control de motores de inducción de CA asíncronos y motores síncronos de imanes permanentes.

El circuito principal del módulo del convertidor se muestra a continuación.



Esta tabla describe brevemente el funcionamiento del circuito de potencia.

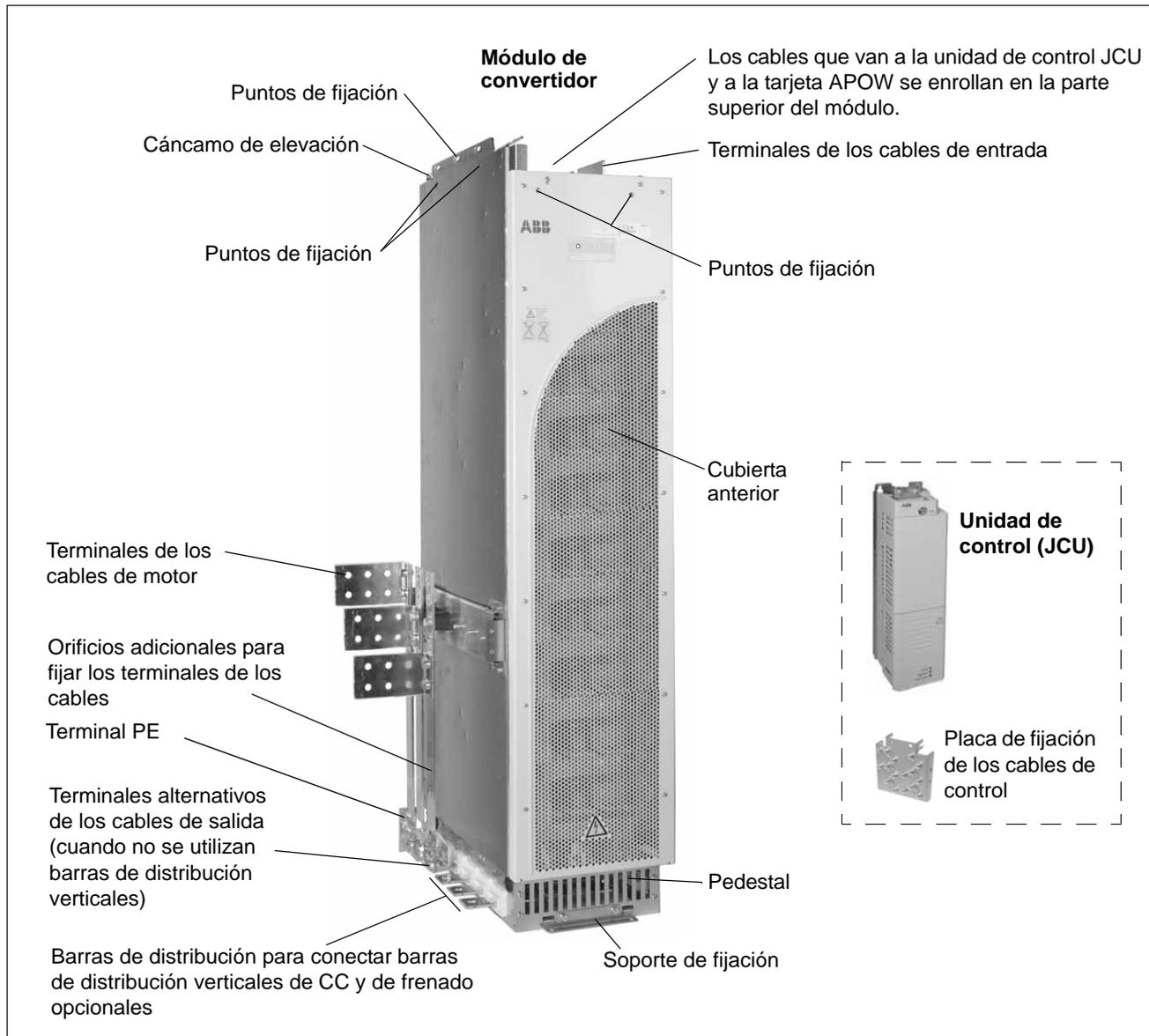
Componente	Descripción
Rectificador	Convierte la tensión de CA trifásica en tensión de CC.
Banco de condensadores	Almacenamiento de energía que estabiliza la tensión de CC del circuito intermedio.
Inversor	Convierte la tensión de CC en tensión de CA y viceversa. El funcionamiento del motor se controla conmutando los IGBT.
Chopper de frenado	Conecta la resistencia de frenado externa al circuito de CC intermedio cuando la tensión en el circuito supera el límite máximo.

## Sinopsis del producto

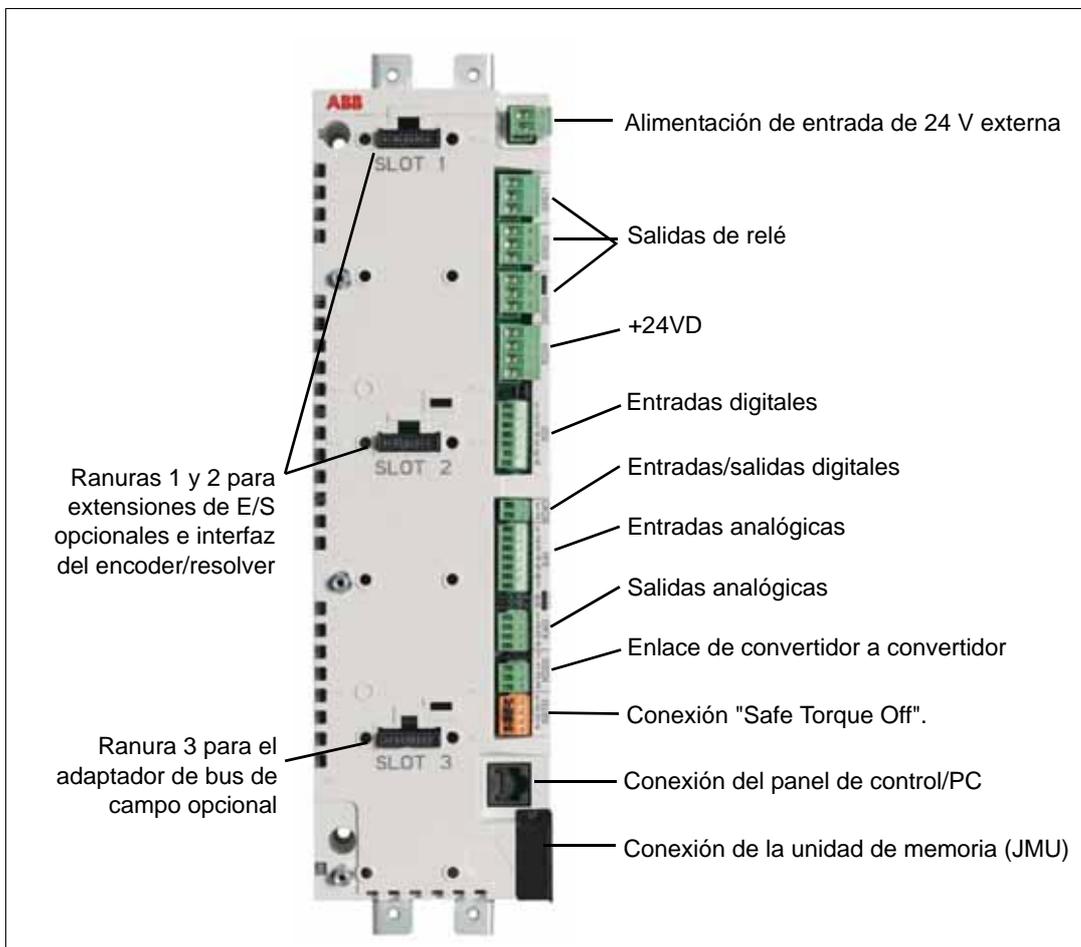
El grado de protección del módulo del convertidor es IP00. El cliente debe instalar el módulo en un armario.

### Diseño

Los componentes de la unidad estándar se muestran a continuación.

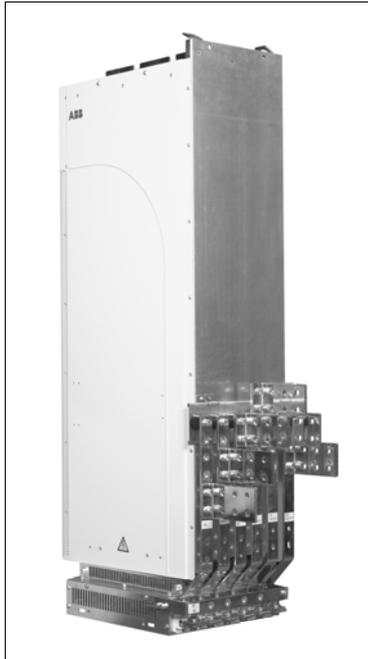


La disposición de la unidad de control se muestra a continuación (sin la cubierta ni las cubiertas de protección de las ranuras).



**Configuraciones alternativas de las barras de distribución de salida**

Las barras de distribución del freno y del motor pueden fijarse al lateral largo izquierdo del módulo, y las barras de distribución de CC, al lateral derecho. Como alternativa, las barras de distribución del freno y del motor pueden fijarse al lateral largo derecho del módulo, y las barras de distribución de CC, al izquierdo. Las barras de distribución de salida también pueden fijarse a la parte trasera estrecha del módulo. Para obtener más información, póngase en contacto con su representante local de ABB.



*Barras de distribución de salida en el lateral estrecho del módulo*

**Variantes de unidad de control**



*Unidad de control con cubierta anterior*  
a) Con las cubiertas retiradas

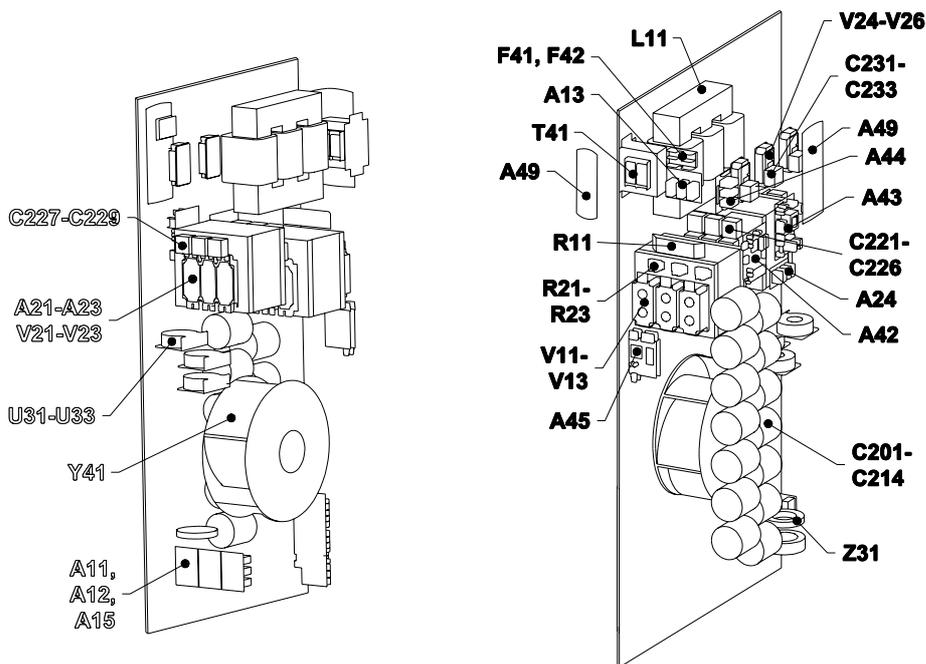
*Unidad de control con soporte del panel de control (+J414)*  
a) Con la cubierta (1) retirada

*Unidad de control con panel de control (+J400)*

### Colocación de los componentes

Los adhesivos relativos a la disposición de los componentes del módulo del convertidor se muestran a continuación. En ellos se aprecian todos los componentes posibles. No todos se facilitarán en cada entrega ni se describen aquí. A continuación se enumeran los componentes que deben sustituirse periódicamente:

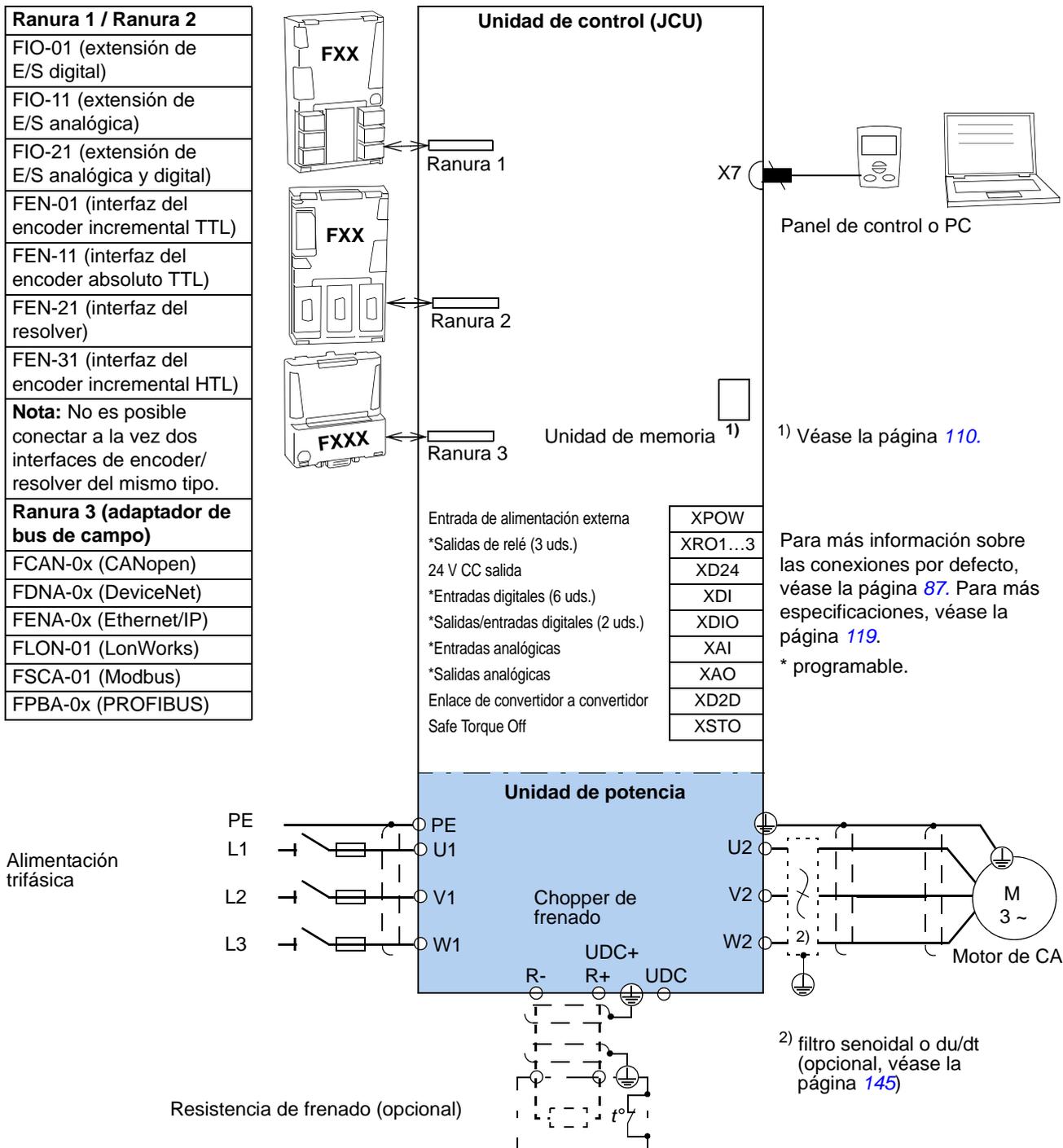
Designación	Componente
Y41	Ventilador de refrigeración
C201-C214	Condensadores



64601423

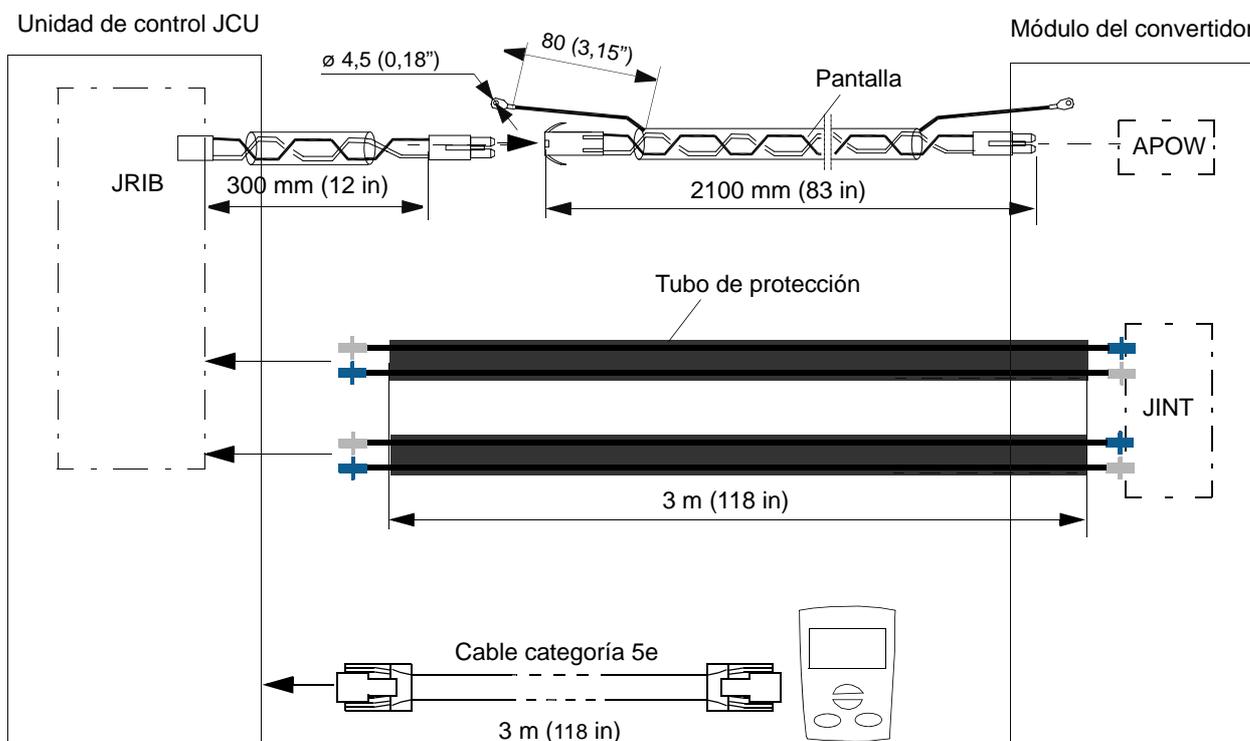
### Conexiones de alimentación e interfaces de control

El diagrama muestra las conexiones de alimentación y las interfaces de control del convertidor de frecuencia.



### Cables para conectar la unidad de control al módulo del convertidor y al panel de control

A continuación se muestran los cables que conectan la unidad de control al módulo del convertidor y al panel de control. Véanse las páginas 86 y 87 para las conexiones actuales.



### Tarjetas de circuito impreso

El convertidor incluye de serie las siguientes tarjetas de circuito impreso:

- Tarjeta del circuito principal (JINT)
- Tarjeta de E/S y de control (JCON) dentro de la unidad de control JCU
- Tarjeta del adaptador (JRIB) conectada a la tarjeta JCON
- Tarjeta de control del puente de entrada (AINP)
- Tarjeta de protección del puente de entrada (AIBP) que incluye condensadores amortiguadores para los tiristores y los varistores
- Tarjeta de fuente de alimentación (APOW)
- Tarjeta de control de puerta (AGDR)
- Tarjeta de diagnóstico e interfaz con el panel (JDPI)
- Tarjeta de control del chopper de frenado (ABRC) con opción +D150

## Etiqueta de designación de tipo

La etiqueta de designación del tipo incluye una especificación IEC y NEMA, marcados CE, C-UL US y CSA, una designación de tipo y un número de serie, que permiten la identificación individual de cada unidad. El primer dígito del número de serie indica la planta de fabricación. Los cuatro dígitos siguientes indican el año y la semana de fabricación de la unidad, respectivamente. Los dígitos restantes completan el número de serie, de manera que no existen dos unidades con el mismo número de serie. La etiqueta de designación del tipo se encuentra en la cubierta anterior. A continuación se muestra un ejemplo de etiqueta.

Designación de tipo; véase el apartado Etiqueta de designación de tipo en la página 32.



## Etiqueta de designación de tipo

La designación de tipo contiene información acerca de las especificaciones y la configuración del módulo del convertidor. Los primeros dígitos desde la izquierda indican la configuración básica (por ejemplo, ACS850-04-430A-5). La selecciones opcionales se dan a continuación, separadas por signos positivos (por ejemplo, +E210). A continuación se describen las selecciones principales. No todas las selecciones están disponibles para todos los modelos. Para más información, consulte la *Información de pedido del ACS850-04* (3AUA0000027760), disponible bajo petición.

Selección	Alternativas	
Serie de producto	Serie de producto ACS850	
Tipo	04	Convertidor. Cuando no se seleccionan opciones: IP00 (tipo abierto UL), entrada superior, salida lateral, Unidad de control del convertidor JCU con cubierta anterior pero sin panel de control, sin filtro EMC, Programa de control estándar, función "Safe Torque Off", tarjetas con recubrimiento, pedestal con salida en el lateral largo, barras de distribución de salida para el motor, barras de distribución del pedestal para la resistencia de frenado y la conexión de CC, soportes de fijación mural y al suelo, <i>Manual de Hardware</i> y <i>Guía rápida de puesta en marcha</i> (multilingüe) y CD con todos los manuales.
Tamaño	Consulte las tablas de especificaciones, página <a href="#">111</a>	
Intervalo de tensiones (especificación nominal en negrita)	5	380/400/415/440/460/480/ <b>500</b> V CA
opciones +		

Selección	Alternativas	
Frenado por resistencia	D150	Chopper de frenado
Filtro	E210	Filtro EMC/RFI para red TN/IT (con/sin conexión de neutro a tierra) de segundo entorno, categoría 3
	E208	Filtro de modo común
Pedestal	0H354	Sin pedestal
Unidad de control y panel de control	J400	Panel de control insertado en la unidad de control JCU. Incluye plataforma de montaje del panel de control y cable interno.
	J410	Panel de control con kit de montaje en puerta. Incluye plataforma de montaje del panel de control, cubierta IP54 y un cable de conexión del panel (longitud: 3 m).
	J414	Soporte del panel de control con cubierta y cable interno pero sin panel de control. No debe utilizarse con +J400.
	0C168	Sin cubierta anterior para la unidad de control JCU
Bus de campo	K...	+K451: FDNA-01 adaptador DeviceNet +K452: FLON-01 adaptador LonWorks +K454: FPBA-01 adaptador PROFIBUS DP +K457: FCAN-01 adaptador CANopen +K458: FSCA-01 adaptador Modbus +K466: FENA-01 adaptador Ethernet/IP y Modbus/TCP
Extensiones de E/S e interfaces de realimentación	L...	+L500: FIO-11 extensión de E/S analógica +L501: FIO-11 extensión de E/S digital +L502: FEN-31 interfaz del encoder incremental HTL +L516: FEN-21 interfaz del resolver +L517: FEN-01 interfaz del encoder incremental TTL +L518: FEN-11 interfaz del encoder absoluto TTL +L519: FIO-21 extensión de E/S analógica y digital
Programas y funciones en la unidad de memoria	N...	+N697: Programa de control de grúas
Garantía	P904	Garantía ampliada
Manuales en papel	R...	+R700: Inglés +R701: Alemán +R702: Italiano +R703: Holandés +R704: Danés +R705: Sueco +R706: Finés +R707: Francés +R708: Español +R709: Portugués +R711: Ruso +R712: Chino +R714: Turco  <b>Nota:</b> El juego de manuales suministrado puede incluir manuales en inglés si no está disponible la traducción.



# Planificación de la instalación del armario

---

## Contenido de este capítulo

Este capítulo ofrece una guía para la planificación de los armarios del convertidor y la instalación del módulo del convertidor en un armario definido por el usuario de forma que el frontal del módulo se oriente hacia la puerta del armario. En este capítulo se muestran ejemplos de disposiciones del armario y se facilitan los requisitos de espacio libre alrededor del armario para su refrigeración. Los temas tratados son fundamentales para una utilización segura y sin problemas del sistema de accionamiento.

---

**Nota:** La instalación debe diseñarse y efectuarse siempre conforme a las leyes y la normativa vigentes. ABB no asume ninguna responsabilidad por una instalación que incumpla las leyes locales u otras normativas.

---

## Requisitos básicos para el armario

Utilice un armario que:

- posea un bastidor lo suficientemente resistente para soportar el peso de los componentes del convertidor, los circuitos de control y otros equipos instalados en él. Si se permite que el armario esté colocado en un canal de cables, asegúrese de que la estructura del armario también soporta el peso en esta forma de instalación.
- proteja al usuario y el módulo del convertidor contra contactos y que cumpla los requisitos de polvo y humedad.

## Planificación de la disposición del armario

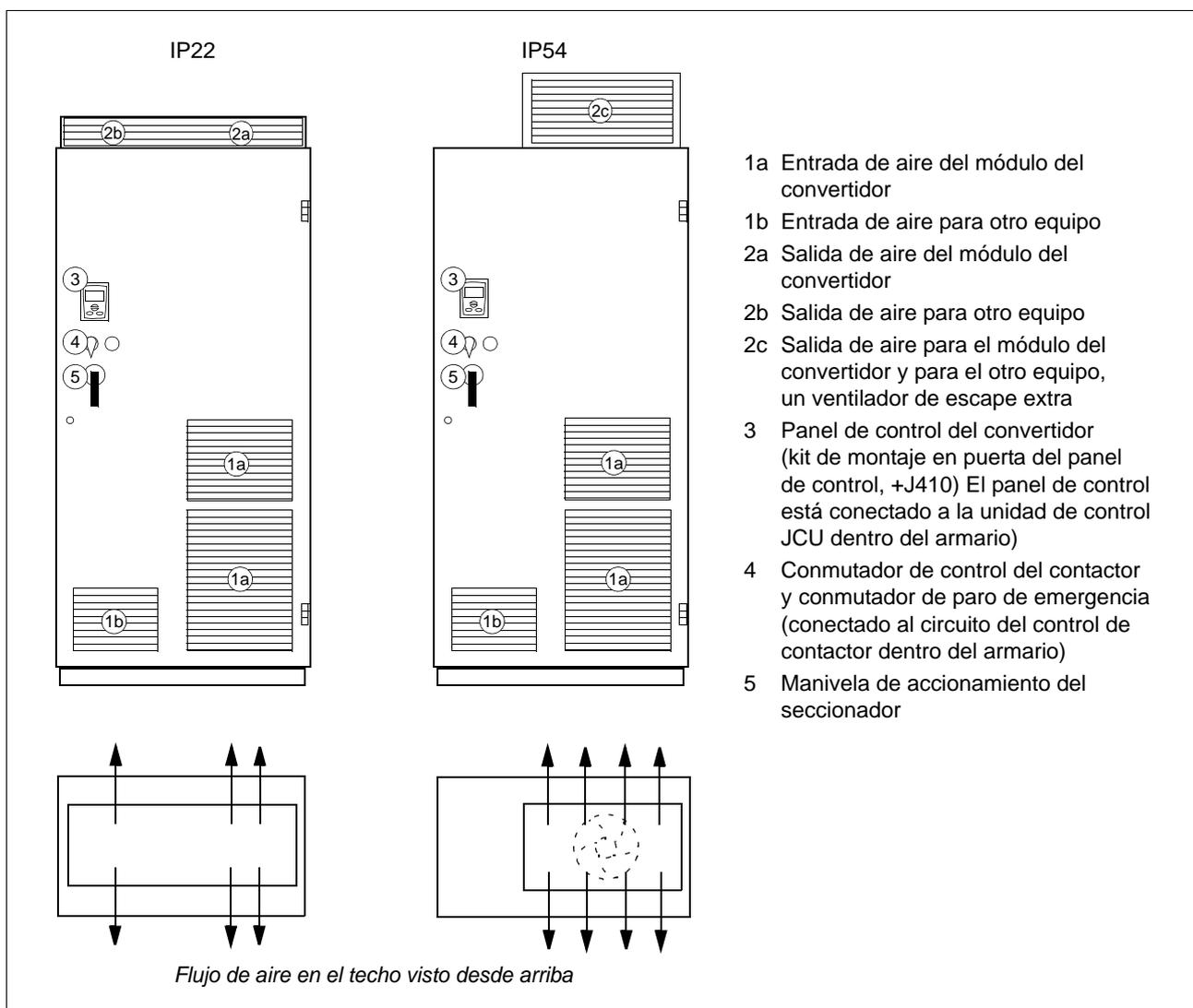
Diseñe una disposición espaciosa para garantizar un mantenimiento y una instalación sencillos. La circulación del aire de refrigeración suficiente, las distancias de separación obligatorias, los cables y las estructuras de soporte de cables requieren espacio.

Coloque las tarjetas de control lejos de:

- los componentes del circuito principal, como contactores, conmutadores y cables de potencia
- las piezas calientes (disipador térmico, salida de aire del módulo del convertidor).

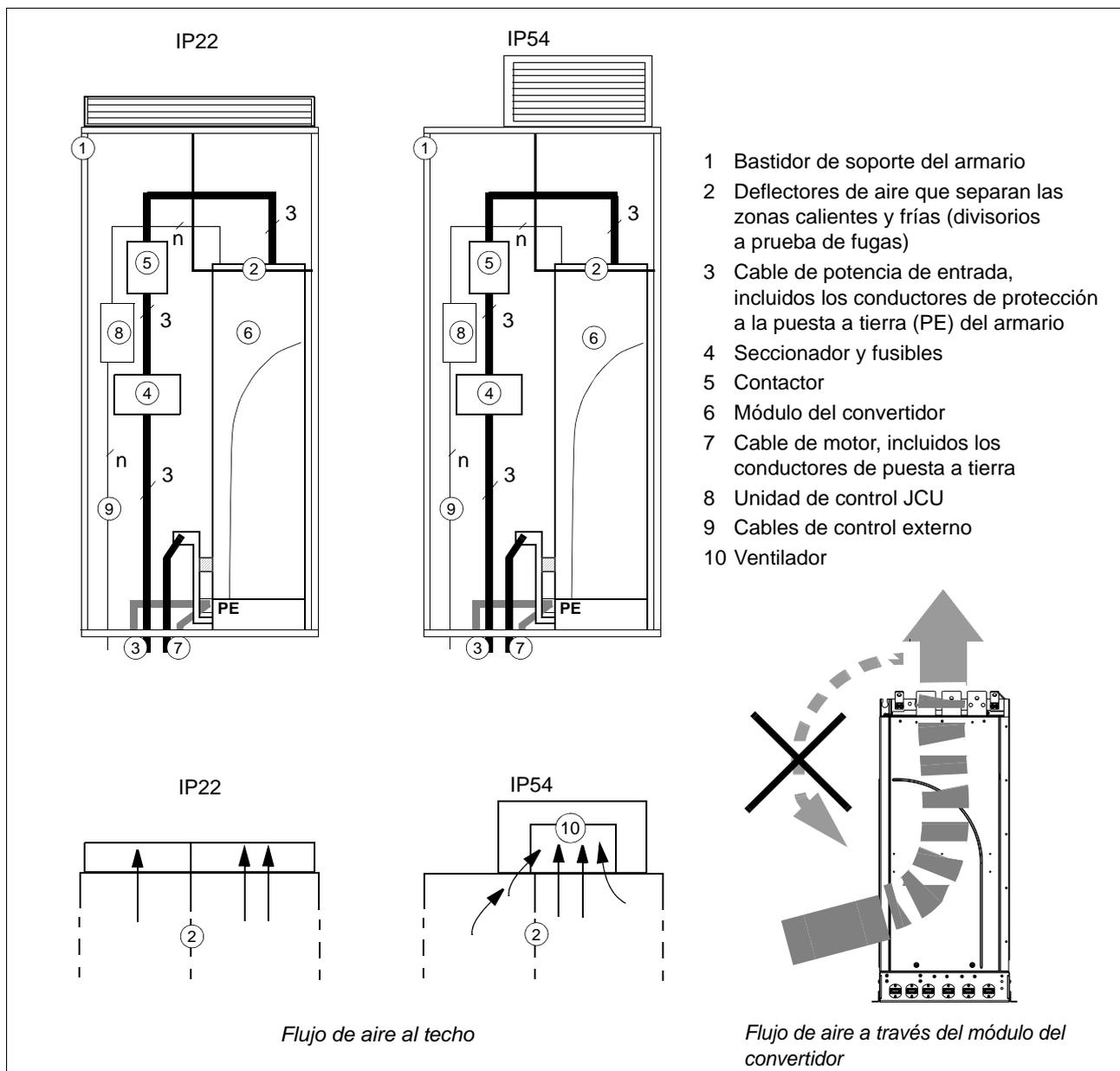
### Ejemplos de disposición, puerta cerrada

A continuación se muestran ejemplos de disposición para armarios IP22 e IP54.



## Ejemplos de disposición, puerta abierta

A continuación se muestran ejemplos de disposición para armarios IP22 e IP54



**Nota:** Véase también el apartado [Espacio libre requerido alrededor del módulo](#), en la página 43.



**ADVERTENCIA:** Nunca utilice el módulo sin el pedestal.

## Disposición de la puesta a tierra dentro del armario

Disponga de forma adecuada la puesta a tierra de cualquiera de los travesaños o estantes en que se montan los componentes:

- Si se dejan las superficies de conexión de los componentes sin pintar se obtiene un contacto óptimo de puesta a tierra al bastidor del armario.
- El módulo del convertidor se conectará a tierra al bastidor del armario a través de los tornillos de fijación.

## Selección del material de las barras de distribución y preparación de las juntas

Si prevé utilizar barras de distribución, observe lo siguiente:

- Se recomienda cobre estañado. También puede utilizarse aluminio.
- En el caso de las juntas de las barras de distribución de aluminio, debe eliminarse la capa de óxido y aplicarse un compuesto antioxidante adecuado para las juntas.

## Pares de apriete

Aplique los siguientes pares a los tornillos de grado 8.8 (con o sin compuesto para juntas) que aprieten contactos eléctricos.

Tamaño del tornillo	Par
M5	3,5 N·m (2,6 lbf·ft)
M6	9 N·m (6,6 lbf·ft)
M8	20 N·m (14,8 lbf·ft)
M10	40 N·m (29,5 lbf·ft)
M12	70 N·m (52 lbf·ft)
M16	180 N·m (133 lbf·ft)

## Planificación de la fijación del armario

Tenga en cuenta lo siguiente cuando planifique la fijación del armario:

- El armario debe fijarse al suelo por delante y por detrás.
- Si la fijación de la parte trasera no es posible o el armario estará expuesto a vibraciones, su parte superior debe fijarse a la pared posterior o al techo.

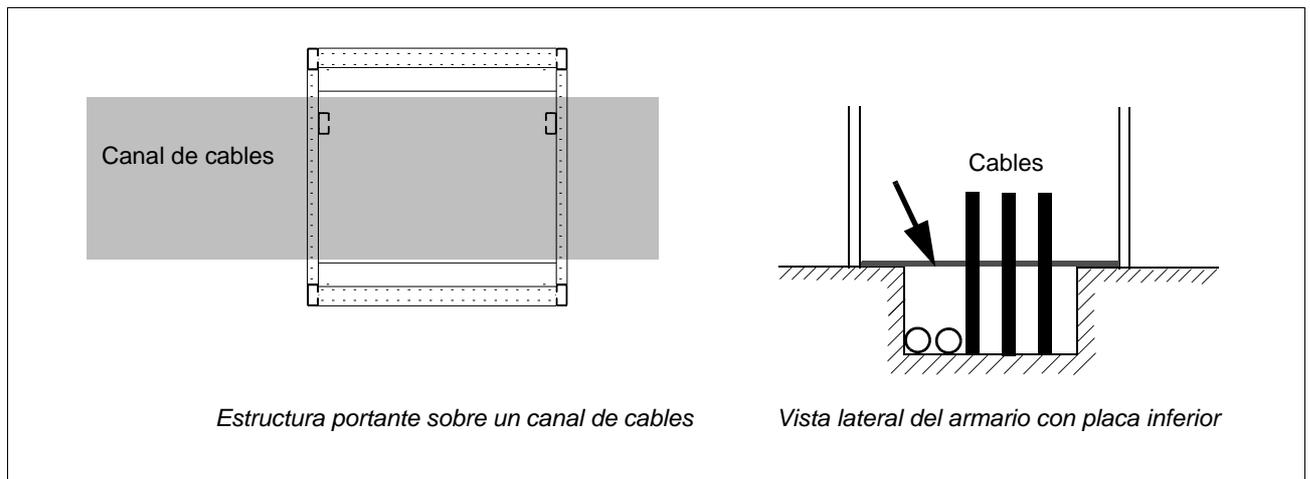


**ADVERTENCIA:** No fije el armario mediante soldadura eléctrica. ABB no asume responsabilidad alguna por los daños causados por una soldadura eléctrica, ya que el circuito de soldadura podría dañar los circuitos electrónicos de dentro del armario.

## Planificación de la colocación del armario en un canal de cables

Tenga en cuenta lo siguiente cuando planifique la colocación del armario en un canal de cables:

- La estructura del armario debe ser lo suficientemente resistente. Si no toda la base del armario está sustentada por debajo, el peso del armario recaerá en las secciones que soporten el suelo.
- El armario debe contar con una placa inferior sellada y divisorios de cables para garantizar el grado de protección y evitar la entrada de un flujo de aire frío desde el canal de cables.



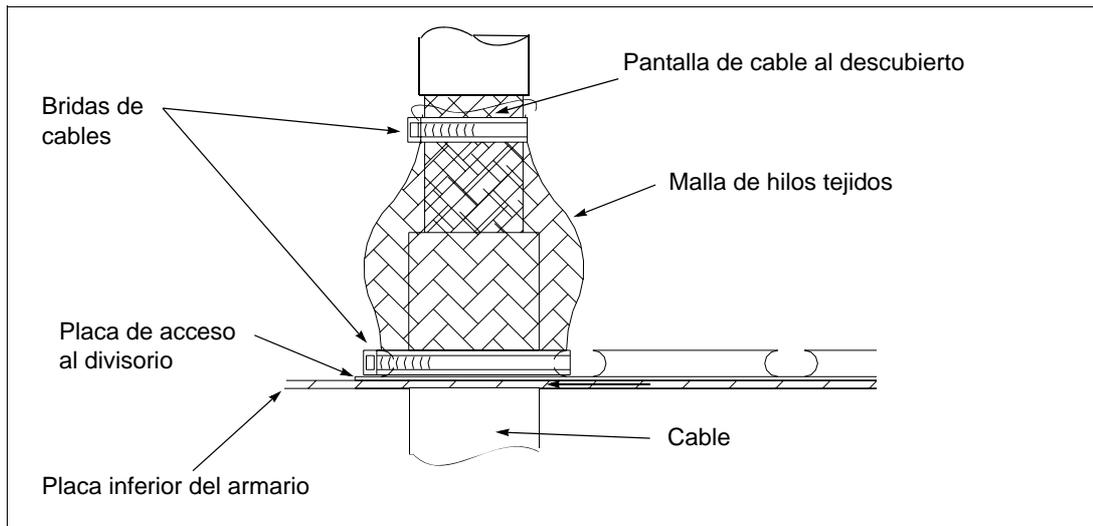
## Planificación de la compatibilidad electromagnética (EMC) del armario

Tenga en cuenta lo siguiente cuando planifique la compatibilidad electromagnética del armario:

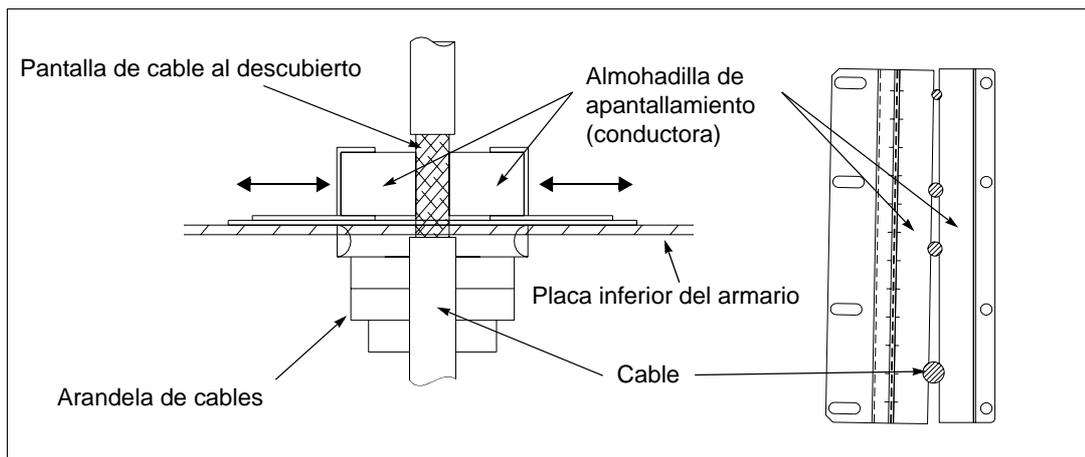
- Por lo general, cuanto menores son los orificios del armario y cuanto menor es su número, mejor es la atenuación de la interferencia. El diámetro máximo recomendado para un orificio en un contacto metálico galvánico de la estructura del armario como envolvente es de 100 mm. Debe prestarse una atención especial a las rejillas de entrada y salida de aire de refrigeración.
- La mejor conexión galvánica entre los paneles de acero se consigue soldándolos entre sí, dado que de esta forma no se requieren orificios. Si la soldadura no es posible, **se recomienda dejar sin pintar** las uniones entre paneles y equiparlas con tiras EMC conductoras especiales para proporcionar una conexión galvánica adecuada. Normalmente, las tiras fiables se fabrican en una masa de silicona flexible cubierta por una malla metálica. No es suficiente con un contacto directo sin presión de las superficies de metal, sino que se requiere una junta conductora entre las superficies. La distancia máxima recomendada entre dos tornillos de montaje es de 100 mm.
- Debe disponerse en el armario una red de conexión suficiente a tierra a alta frecuencia con el fin de evitar diferencias de tensión y la formación de estructuras radiantes de alta impedancia. Una buena conexión a tierra de alta frecuencia

puede establecerse con cables planos de cobre trenzado y poca longitud, por su baja inductancia. No es posible utilizar una conexión a tierra monopunto de alta frecuencia, debido a las largas distancias que causaría dentro del armario.

- La puesta a tierra de alta frecuencia y 360° de los apantallamientos de los cables en los divisorios de los cables mejora la protección EMC del armario.
- Se recomienda la conexión a tierra de alta frecuencia y 360° de las pantallas de los cables de motor en sus puntos de entrada. La conexión a tierra puede implementarse con una pantalla de malla de hilos tejidos como la mostrada a continuación.

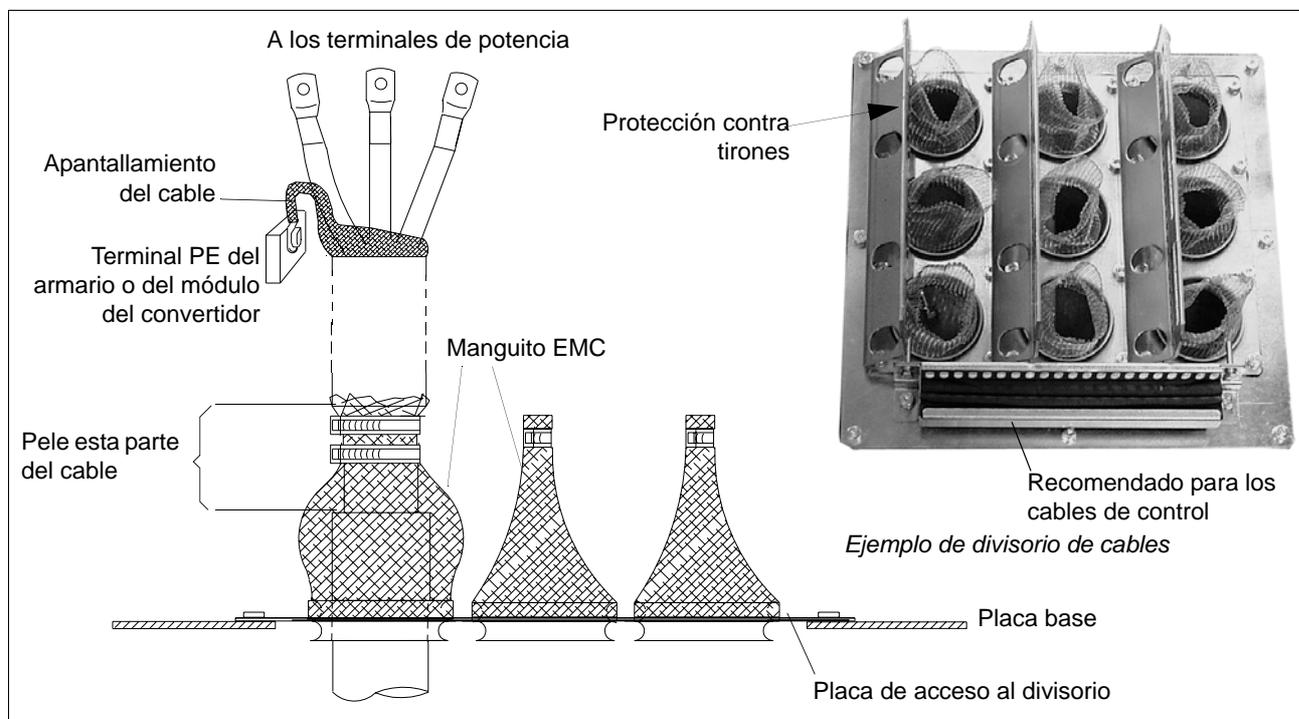


- Se recomienda la conexión a tierra de alta frecuencia y 360° de las pantallas de los cables de control en sus puntos de entrada. Las pantallas pueden conectarse a tierra mediante almohadillas conductoras de apantallamiento presionadas contra la pantalla del cable desde ambas direcciones:



## Planificación de la puesta a tierra de las pantallas de los cables en los divisorios del armario

Siga el principio que se muestra a continuación en la figura cuando planifique la puesta a tierra de las pantallas de los cables en los divisorios del armario.

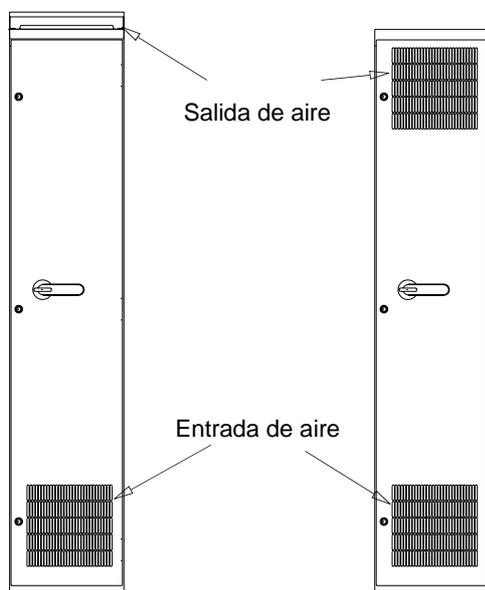


## Planificación de la refrigeración

Tenga en cuenta lo siguiente cuando planifique la refrigeración del armario:

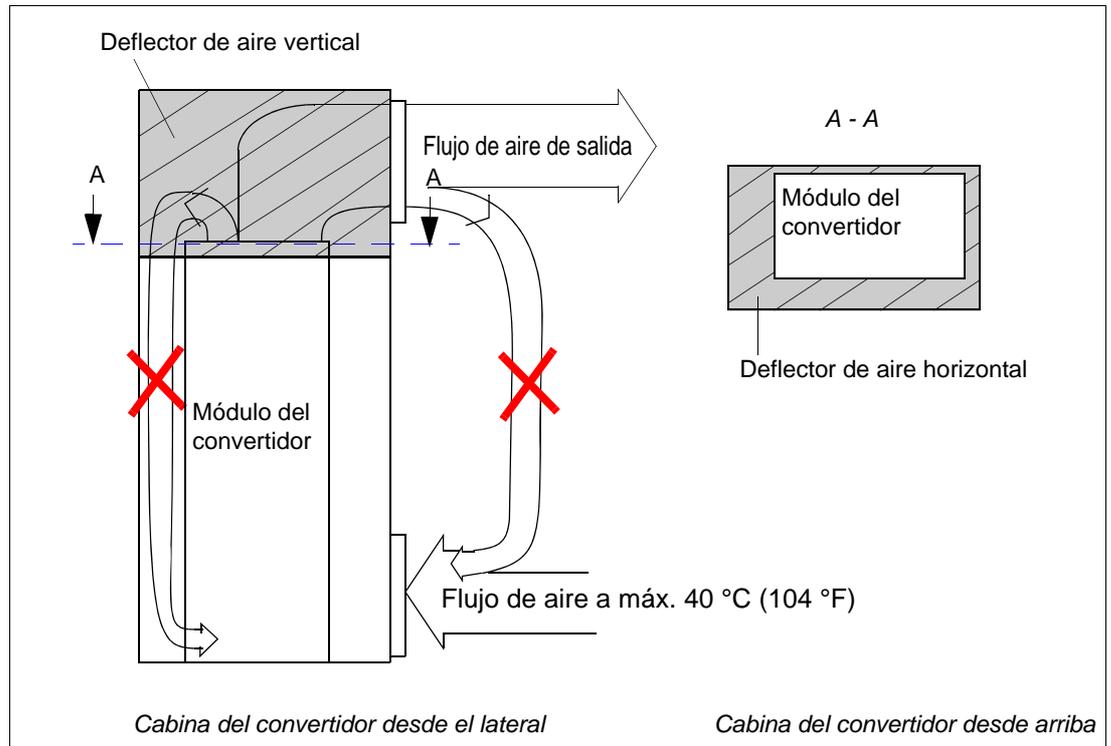
- El lugar de instalación debe estar suficientemente ventilado de forma que se cumplan los requisitos de temperatura ambiente y de flujo de aire de refrigeración del módulo del convertidor. Véanse las páginas [117](#) y [122](#). El ventilador de refrigeración interno del módulo del convertidor gira a una velocidad constante, por lo que el flujo de aire que recorre el módulo también lo es. La cantidad de calor que debe ventilarse dicta si en dicha instalación debe reemplazarse la misma cantidad de aire en todo momento.
- El armario debe disponer de suficiente espacio libre para garantizar que haya suficiente refrigeración de los componentes. Mantenga los espacios mínimos indicados para cada componente. Para obtener más información acerca del espacio libre requerido alrededor del módulo del convertidor, véase la página [43](#).
- También debe ventilarse el calor disipado por los cables y por el equipo adicional.
- Las entradas y salidas de aire deben estar equipadas con rejillas que:
  - guíen la circulación de aire;
  - protejan contra contactos;
  - eviten que salpique agua dentro del armario.

- En el siguiente dibujo se muestran dos soluciones de refrigeración de armario típicas. La entrada de aire se encuentra en la parte inferior del armario, mientras que la salida se encuentra en la parte superior, ya sea en la parte superior de la puerta o del techo.



- Los ventiladores de refrigeración internos de los módulos del convertidor y de las rectancias/los reactores suelen bastar para mantener suficientemente bajas las temperaturas de los componentes en los armarios IP22.
- En armarios IP54, los paneles de filtro gruesos se emplean para evitar que salpique agua dentro del armario. Esto implica la instalación de un equipo de refrigeración adicional, como por ejemplo un extractor de aire caliente.
- Véase la página [117](#) para consultar:
  - el aumento de temperatura permitido dentro del armario
  - la caída de presión permitida sobre el armario que el ventilador del módulo puede soportar
  - los tamaños de las salidas y entradas de aire que se precisan para la refrigeración del módulo y el material de filtro recomendado (si se utiliza).

## Prevención de la recirculación del aire caliente



### Prevención de la recirculación de aire fuera del armario

Evite la circulación de aire caliente fuera del armario reconduciendo el aire caliente saliente fuera de la zona donde se encuentre la entrada de aire al armario. A continuación se enumeran algunas soluciones posibles:

- rejillas que guíen el flujo de aire en las entradas y salidas de aire;
- entradas y salidas de aire en diferentes lados del armario;
- entrada de aire frío en la parte inferior de la puerta delantera y un extractor adicional en el techo del armario.

### Prevención de la recirculación de aire dentro del armario

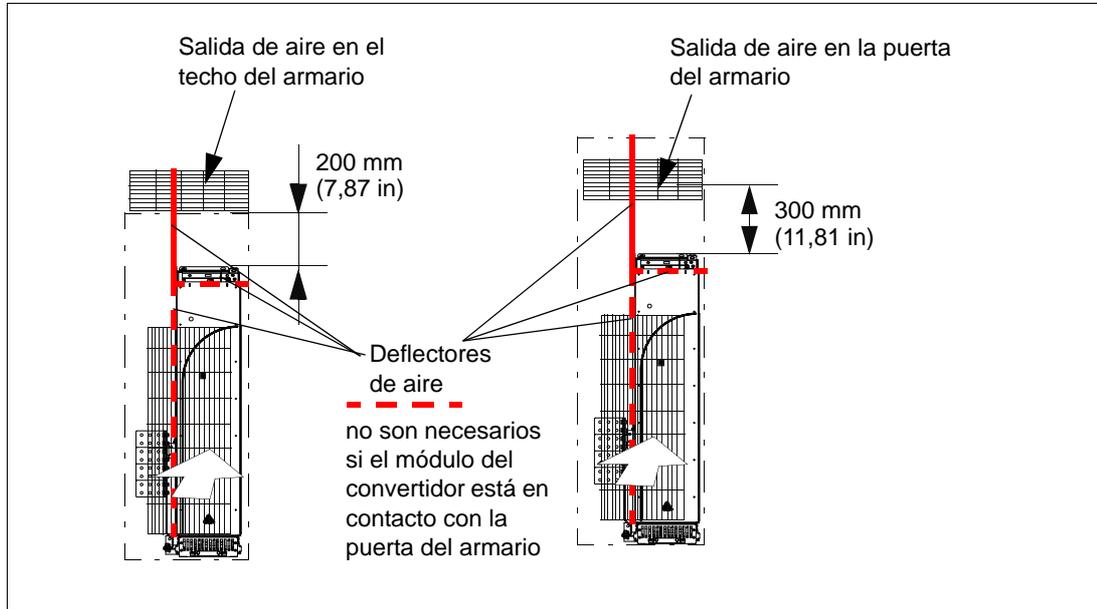
Evite la circulación de aire caliente dentro del armario con, por ejemplo, deflectores de aire a prueba de fugas en los puntos indicados en los diagramas de los apartados [Espacio libre requerido alrededor del módulo](#) a continuación. Por lo general no suelen necesitarse juntas.

## Espacio libre requerido alrededor del módulo

Se necesita espacio libre alrededor del módulo del convertidor para garantizar que fluye suficiente aire de refrigeración a través del módulo y que éste se refrigera de forma adecuada.

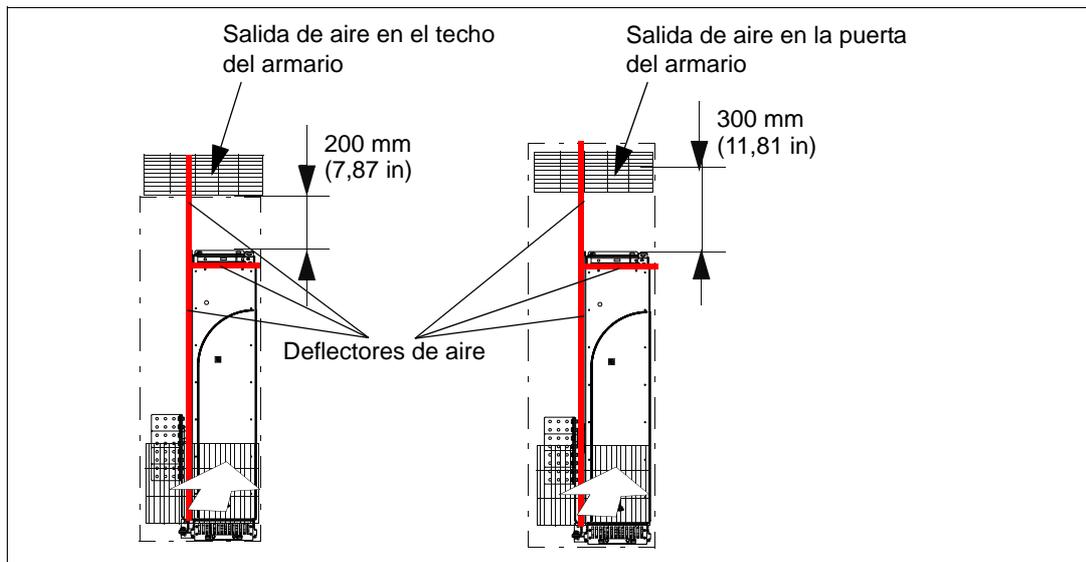
### Espacio libre en la parte superior con rejillas superiores de entrada de aire en la puerta del armario

El espacio libre requerido en la parte superior del módulo se muestra a continuación cuando las rejillas de entrada de aire en la puerta del armario son tan altas como las rejillas del módulo. Véase también la página 45.



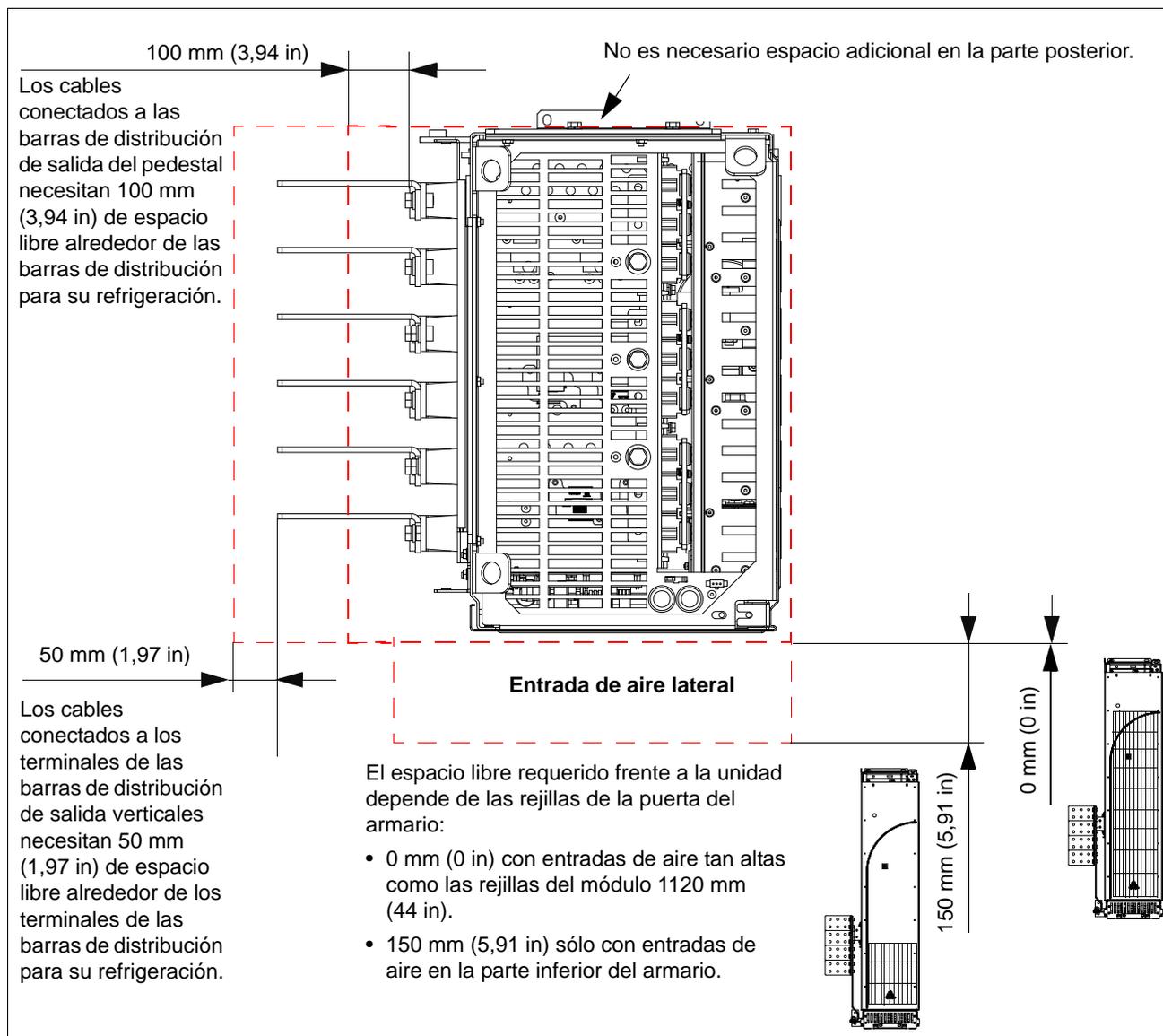
### Espacio libre en la parte superior con rejillas inferiores de entrada de aire en la puerta del armario

El espacio libre requerido en la parte superior del módulo se muestra a continuación cuando las rejillas de entrada de aire se encuentran sólo en la zona inferior de la puerta del armario. **Nota:** las rejillas de entrada de aire situadas sólo en la zona inferior de la puerta del armario no se recomiendan si no van acompañadas de un ventilador suplementario. Los deflectores de aire son ejemplos. Véase también la página 45.



## Espacio libre en el lateral y el frontal del módulo del convertidor

En la figura siguiente se muestra el espacio libre requerido en una unidad con motor y barras de distribución del freno conectadas al lateral izquierdo del módulo. También se muestra el espacio libre requerido cuando no se utilizan barras de distribución verticales.



## Otras posiciones de instalación

Contacte con su representante local de ABB.

## Planificación de la colocación del panel de control

Tenga en cuenta las siguientes alternativas cuando planifique la colocación del panel de control:

- El panel de control puede insertarse en la unidad de control del convertidor. Véase la página [28](#).
- El panel de control puede montarse en la puerta del armario mediante el kit de montaje del panel de control (+J410). Puede consultar las instrucciones de instalación en la *Guía de instalación del kit de plataforma de montaje IP54 del panel de control ACS-CP-U (+J410)* (3AUA0000049072 [Inglés]).

## Planificación del uso de calefactores en la cabina

Utilice un calefactor en la cabina si existe riesgo de condensación en el armario. Aunque la función principal del calefactor es mantener el aire seco, es posible que sea necesario para calentar en el caso de temperaturas bajas.

# Instalación mecánica

## Contenido de este capítulo

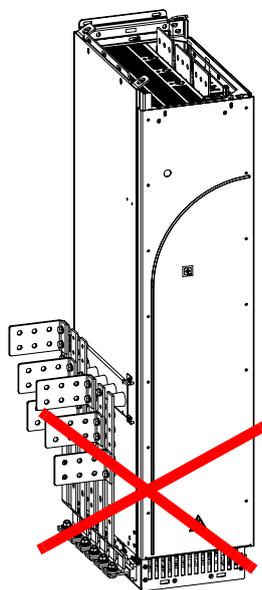
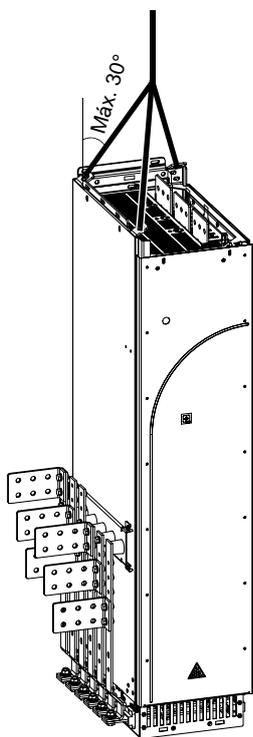
Este capítulo describe cómo instalar el módulo del convertidor en un armario. En primer lugar se facilita información previa a la instalación, tal como las herramientas necesarias, el transporte y la comprobación de la entrega. A continuación se describe el procedimiento de instalación mecánica.

## Seguridad



**ADVERTENCIA:** El módulo del convertidor pesa 200 kg (441 lb). Levántelo sólo por la parte superior empleando cáncamos fijados a dicha parte de la unidad. La parte inferior resultaría deformada por el levantamiento. No retire el pedestal antes del levantamiento.

No incline el convertidor. **La unidad tiene un centro de gravedad alto.** Se volcará si su inclinación supera los 6 grados aproximadamente. **Si la unidad se vuelca puede ocasionar lesiones físicas.**



No elevar por la parte inferior del bastidor.



¡No inclinar!

## Comprobación del lugar de instalación

El material situado bajo el convertidor debe ser no inflamable y lo suficientemente resistente como para soportar el peso de convertidor.

Véase el capítulo [Datos técnicos](#) para consultar las condiciones de funcionamiento permitidas.

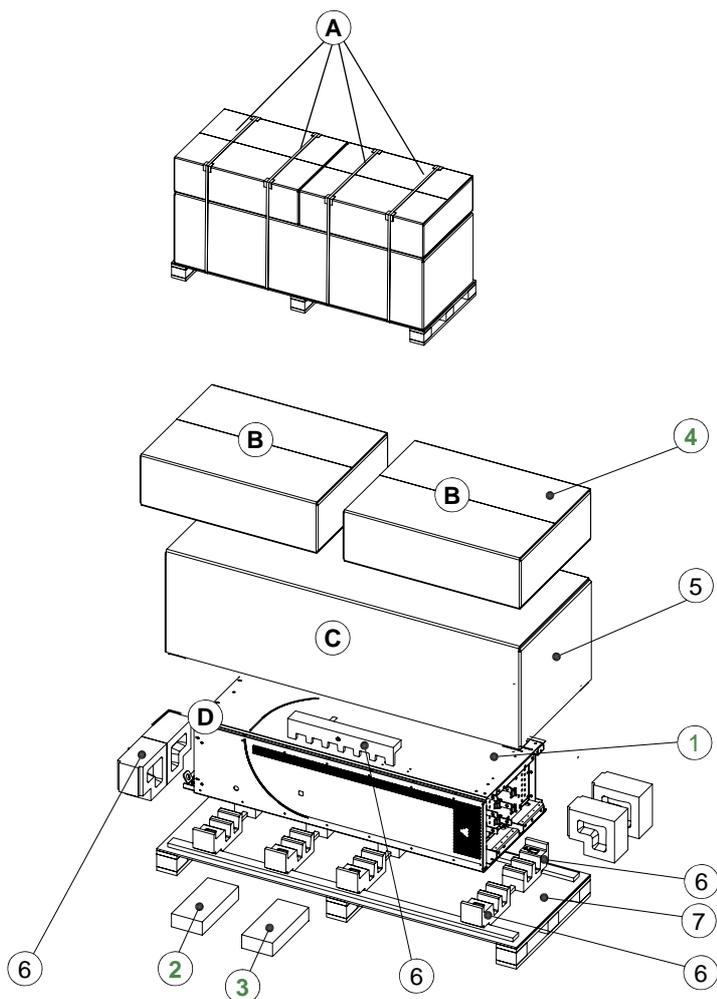
## Herramientas necesarias

- Juego de destornilladores
- Llave dinamométrica con un brazo de extensión de 500 mm (20 in) o 2 x 250 mm (2 x 10 in)
- Casquillo de 19 mm (3/4 in), casquillo con extremo magnético de 17 mm (11/16 in)

## Transporte y desembalaje de la unidad

Traslade el paquete de transporte con una carretilla para palets hasta el lugar de instalación.

A continuación se muestra la disposición del paquete de transporte.



Nº de pieza	Descripción
1	Módulo del convertidor con opciones instaladas de fábrica y adhesivo multilingüe de advertencia de tensión residual
2	Terminales de los cables de salida con tornillos de fijación
3	Soportes de fijación al suelo y terminales PE con tornillos
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad de control con placa de fijación de cables de control, opciones del panel de control (+J400, +J410, +J414) y módulos opcionales instalados de fábrica</li> <li>• Documentación relativa al envío</li> <li>• Manual de Hardware impreso y guía rápida de puesta en marcha, otros manuales (si se han solicitado), CD con manuales</li> <li>• Manuales de módulos opcionales</li> </ul>
5	Cubierta
6	Almohadilla de polipropileno
7	Palet

Desembale el paquete de la manera siguiente:

- Corte las cintas (A).
- Saque las cajas adicionales (B).
- Retire la cubierta levantándola (C).
- Fije los ganchos de elevación a los cáncamos de elevación del módulo del convertidor (D) y levante el módulo hasta el lugar de instalación.

## Comprobación de la instalación

Compruebe que están todos los elementos enumerados en el apartado [Transporte y desembalaje de la unidad](#).

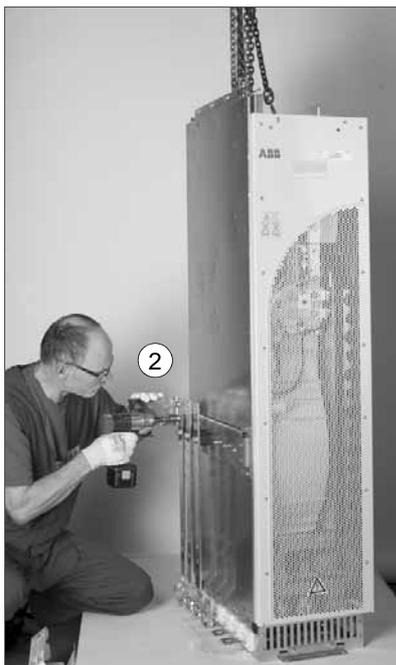
Compruebe que no existan indicios de daños. Antes de intentar efectuar la instalación y de poner la unidad en servicio, compruebe la información de la etiqueta de designación de tipo para verificar que la unidad sea del tipo adecuado.

## Colocación de los adhesivos de advertencia

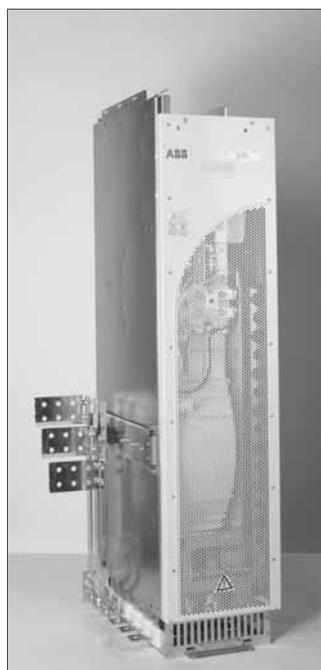
Pegue el adhesivo de advertencia de la tensión residual en el idioma local en la cubierta anterior del módulo del convertidor.

## Fijación de los terminales de las orejetas de cable a las barras de distribución de salida

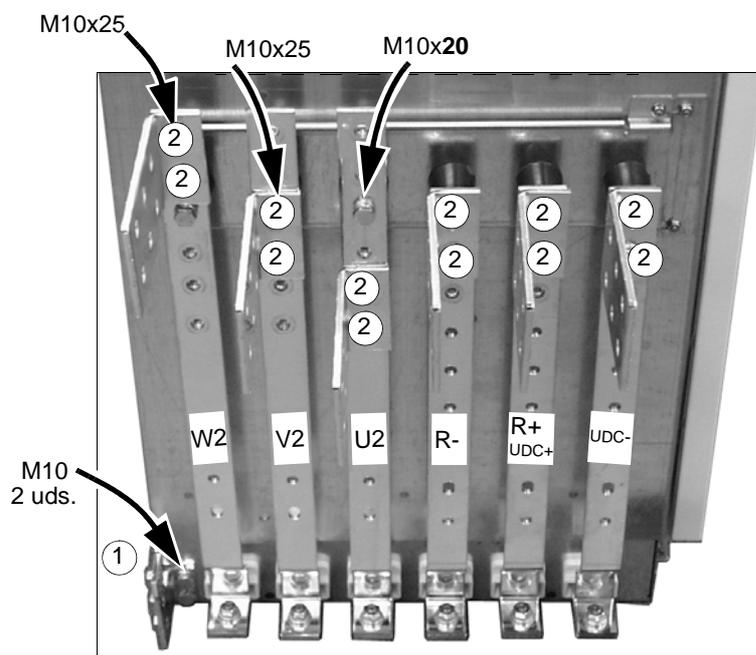
1. Fije con tornillos los terminales de puesta a tierra a las placas del pedestal por el lateral largo.
2. Fije los terminales de las orejetas de cable a las barras de distribución con tornillos.



**ADVERTENCIA:** Consulte los pares de apriete y los tamaños de los tornillos en la página siguiente.



*Vista lateral (terminales de las orejetas de cable fijados)*

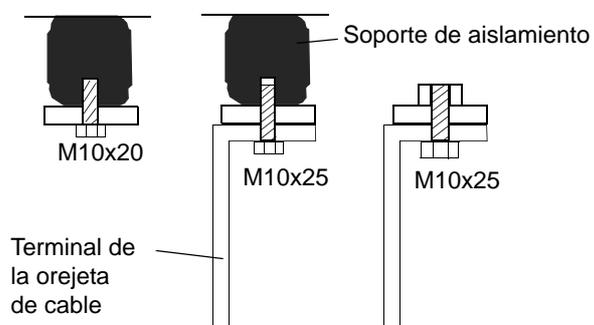


Pares de apriete:  
M10: 30...44 N·m  
(22...32 lbf·ft)

M12: 50...75 N·m  
(37...55 lbf·ft)

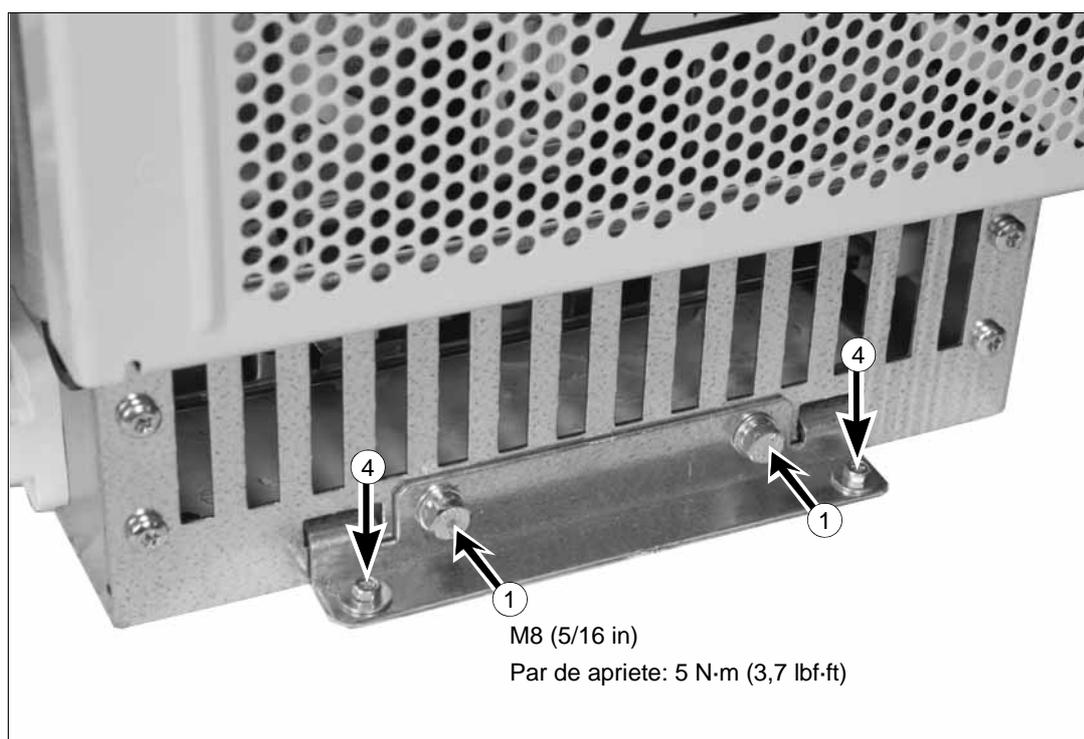


**ADVERTENCIA:** Fije las barras de distribución de salida a los soportes de aislamiento con tornillos M10x20 cuando no haya conectado ningún terminal de la orejeta de cable, y con tornillos M10x25 cuando sí haya conectado uno. Si se atornilla un tornillo M10x25 sin terminal de la orejeta de cable a través de la barra de distribución, el soporte de aislamiento se romperá.



## Fijación del módulo del convertidor a la base del armario

1. Fije el soporte de fijación frontal al pedestal del módulo del convertidor con dos tornillos.
2. Fije el soporte de fijación trasero a la base del armario con dos tornillos.
3. Coloque el módulo del convertidor sobre la base del armario y empújelo de forma que las pestañas del soporte de fijación se introduzcan en las ranuras del pedestal del módulo del convertidor.
4. Fije el soporte frontal a la base con dos tornillos.



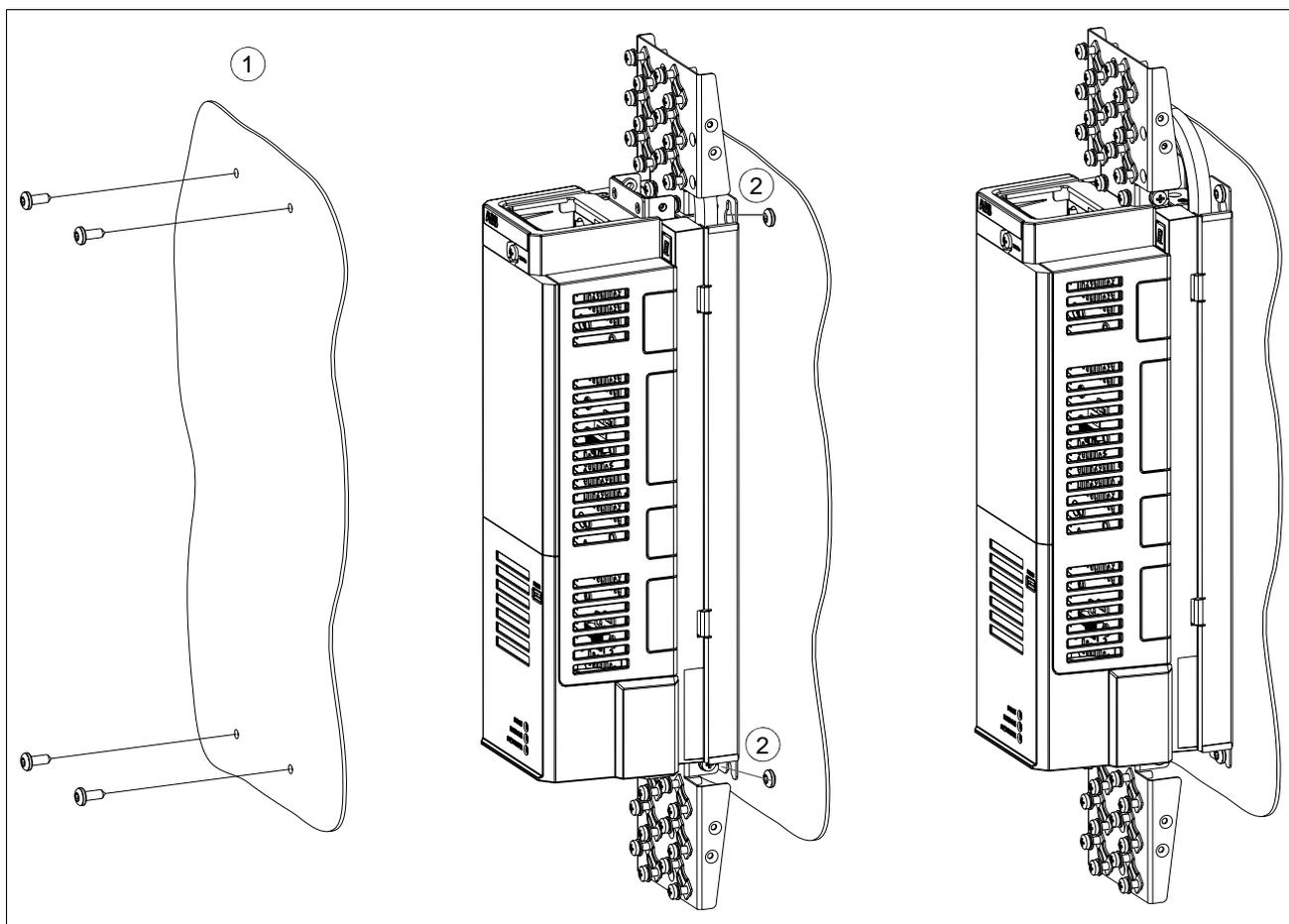
**ADVERTENCIA:** Coloque el módulo sobre una base sólida. Los soportes de fijación no son lo suficientemente resistentes como para soportar por sí mismos el peso del módulo.

## Instalación de la unidad de control del convertidor

La unidad de control del convertidor puede fijarse sobre una placa de montaje mediante los orificios de fijación que se encuentran en la parte trasera o mediante una guía DIN. Las siguientes ilustraciones muestran la unidad de control con cubierta anterior, pero las unidades sin cubierta se montan de la misma manera.

### Montaje a través de los orificios de fijación

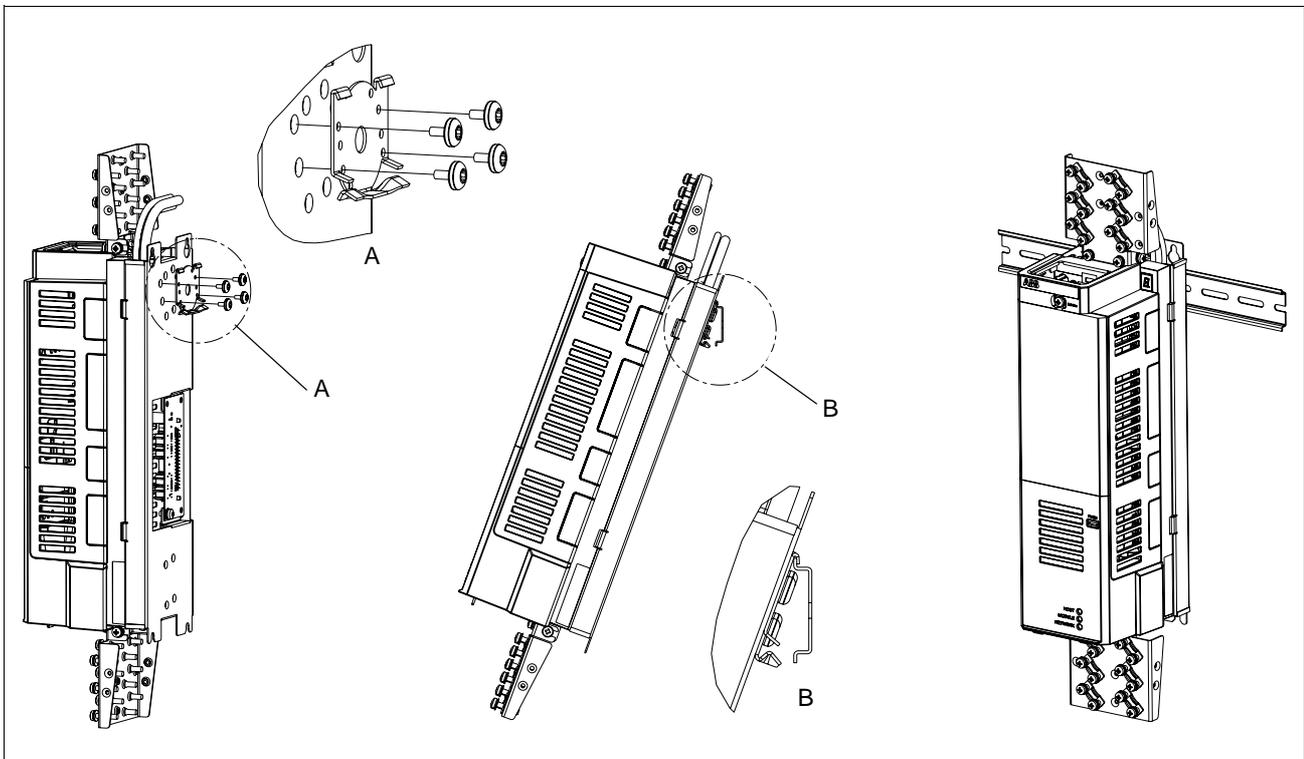
1. Fije los tornillos de fijación a la pared.
2. Eleve la unidad hasta llegar a la altura de los tornillos.



3aua0000038989

### Montaje vertical sobre guía DIN

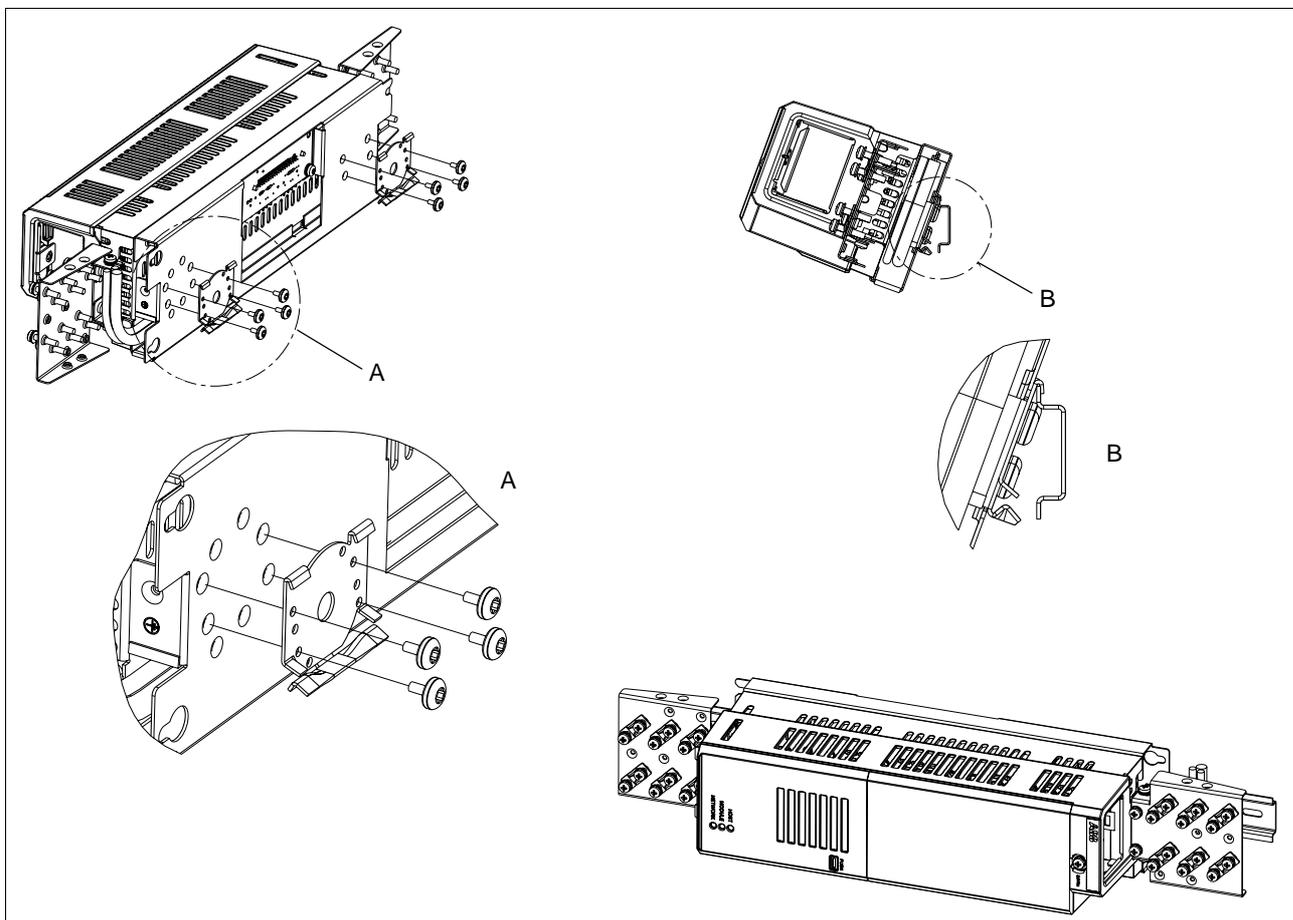
1. Fije el elemento de enganche (A) a la parte trasera de la unidad de control con cuatro tornillos.
2. Acople la unidad sobre la guía como se muestra en la figura (B).



3aua000038989

### Montaje horizontal sobre guía DIN

1. Fije los elementos de enganche (A) a la parte trasera de la unidad de control con cuatro tornillos cada uno.
2. Acople la unidad sobre la guía como se muestra en la figura (B).



3aua0000038989



# Planificación de la instalación eléctrica

---

## Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las instrucciones que debe seguir al seleccionar el motor, los cables, los dispositivos de protección, el recorrido de los cables y el modo de funcionamiento del sistema de accionamiento.

---

**Nota:** La instalación debe diseñarse y efectuarse siempre conforme a las leyes y la normativa vigentes. ABB no asume ninguna responsabilidad por una instalación que incumpla las leyes locales u otras normativas. Además, si no se respetan las recomendaciones efectuadas por ABB, es posible que el convertidor de frecuencia presente anomalías que no cubre la garantía.

---

## Selección del dispositivo de desconexión de la alimentación (red)

Instale un dispositivo de desconexión de entrada accionado manualmente (red) entre la fuente de alimentación de CA y el convertidor de frecuencia. El dispositivo de desconexión debe ser de un tipo que pueda bloquearse en posición abierta para la instalación y las tareas de mantenimiento.

### Unión Europea

Para cumplir las Directivas de la Unión Europea, según la norma EN 60204-1, *Seguridad de la maquinaria*, el dispositivo de desconexión debe ser de uno de los tipos siguientes:

- un disyuntor tipo interruptor con categoría de uso AC-23B (EN 60947-3)
- un disyuntor con un contacto auxiliar que, en todos los casos, haga que los dispositivos de conmutación interrumpan el circuito de carga antes de la apertura de los contactos principales del disyuntor (EN 60947-3)
- un interruptor automático adecuado para el aislamiento según la norma EN 60947-2.

### Otras regiones

El dispositivo de desconexión debe ajustarse a las normas de seguridad aplicables.

## Selección y dimensionamiento del contactor principal

Si se utiliza un contactor principal, su categoría de utilización (número de operaciones bajo carga) debe ser AC-1 según la norma IEC 60947-4, *Aparata de baja tensión*. Dimensione el contactor de conformidad con la tensión nominal y la intensidad del convertidor.

## Comprobación de la compatibilidad del motor y del convertidor

Utilice con el convertidor un motor de inducción de CA o un motor síncrono de imanes permanentes. Pueden conectarse varios motores de inducción a la vez, pero sólo un motor de imanes permanentes.

Seleccione el motor y el convertidor de acuerdo con las tablas de especificaciones del capítulo *Datos técnicos*. Utilice la herramienta para PC DriveSize si los ciclos de carga predeterminados no son aplicables.

1. Compruebe que las especificaciones del motor se encuentren en los intervalos permitidos del programa de control del convertidor:
  - la tensión nominal del motor se mueve en el intervalo  $1/2 \dots 2 \cdot U_N$
  - la intensidad nominal del motor es  $1/6 \dots 2 \cdot I_{Hd}$  de la del convertidor en control DTC y  $0 \dots 2 \cdot I_{Hd}$  en control escalar. El modo de control se selecciona con un parámetro del convertidor.
2. Compruebe que la especificación de la tensión del motor cumple los requisitos de aplicación:

Cuando	... la especificación de la tensión del motor será ...
No se utiliza frenado por resistencia	$U_N$
Se utilizan ciclos de frenado frecuentes o a largo plazo	$1,21 \cdot U_N$

$U_N$   $\hat{=}$  tensión de entrada del convertidor

Véase la nota 6 tras la [Tabla de requisitos](#), en la página 61.

3. Consulte al fabricante del motor antes de utilizar un motor en un sistema de accionamiento en el que la tensión nominal del motor es diferente de la tensión de la fuente de alimentación de CA.
4. Asegúrese de que el sistema de aislamiento del motor resiste el nivel de tensión máxima en sus terminales. Véase la [Tabla de requisitos](#) a continuación para conocer el sistema de aislamiento del motor y el filtrado del convertidor necesarios.

**Ejemplo 1:** Cuando la tensión de alimentación es de 440 V y el convertidor actúa solamente en modo motor, es posible calcular aproximadamente el nivel de tensión máxima en los terminales del motor de la manera siguiente:  $440 \text{ V} \cdot 1,35 \cdot 2 = 1190 \text{ V}$ . Compruebe que el sistema de aislamiento del motor puede resistir esta tensión.

### Protección del aislamiento y los cojinetes del motor

El convertidor utiliza una moderna tecnología con inversores IGBT. Con independencia de la frecuencia, la salida del convertidor se compone de pulsos de aproximadamente la tensión del bus de CC del convertidor con un periodo de aumento muy corto. La tensión de los pulsos puede ser casi el doble en los terminales del motor, en función de las propiedades de atenuación y reflexión del cable de motor y los terminales. Esto puede provocar una carga adicional en el aislamiento del motor y el cable de motor.

Los convertidores de frecuencia de velocidad variable modernos presentan pulsos de tensión que aumentan con rapidez y con altas frecuencias de conmutación que fluyen a través de los cojinetes del motor, lo cual puede llegar a erosionar gradualmente los anillos-guía de los cojinetes y los elementos de rodamiento.

Los filtros du/dt opcionales protegen el sistema de aislamiento del motor y reducen las corrientes de los cojinetes. Los filtros de modo común reducen principalmente las corrientes de los cojinetes.

Para evitar dañar los cojinetes del motor:

- seleccione e instale los cables según las instrucciones del Manual de Hardware.
- utilice cojinetes del extremo LNA (no accionado) aislados y filtros de salida de ABB conforme a la [Tabla de requisitos](#) a continuación.

#### Tabla de requisitos

La tabla siguiente muestra el método de selección del sistema de aislamiento del motor y cuándo se requiere un filtro du/dt ABB opcional, cojinetes de motor del extremo LNA (no accionado) aislados y filtros de modo común ABB. Debería consultarse al fabricante del motor acerca de la estructura del aislamiento del motor y los requisitos adicionales relativos a motores a prueba de explosión (EX). Si el motor no se ajusta a los siguientes requisitos o la instalación no se efectúa correctamente, puede acortarse la vida del motor u ocasionarse daños en los cojinetes del motor; lo cual anularía la validez de la garantía.

Fabricante	Tipo de motor	Tensión de red de CA nominal	Requisito para			
			Sistema de aislamiento del motor	Filtro du/dt ABB, cojinete del extremo LNA aislado y filtro de modo común ABB		
				$P_N < 100 \text{ kW}$ y bastidor < IEC 315	$100 \text{ kW} \leq P_N < 350 \text{ kW}$ o bastidor $\geq$ IEC 315	$P_N \geq 350 \text{ kW}$ o bastidor $\geq$ IEC 400
			$P_N < 134 \text{ CV}$ y bastidor < NEMA 500	$134 \text{ CV} \leq P_N < 469 \text{ CV}$ o bastidor $\geq$ NEMA 500	$P_N \geq 469 \text{ CV}$ o bastidor > NEMA 580	
<b>A</b> <b>B</b>	M2_ y M3_ de bobinado aleatorio	$U_N \leq 500 \text{ V}$	Estándar	-	+ N	+ N + CMF
		$500 \text{ V} < U_N \leq 600 \text{ V}$	Estándar	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
			o			
		Reforzado	-	+ N	+ N + CMF	
	$600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$	Reforzado	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF	
	HX_ y AM_ de bobinado conformado	$380 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$	Estándar	n.d.	+ N + CMF	$P_N < 500 \text{ kW}$ : + N + CMF
$P_N \geq 500 \text{ kW}$ : + N + CMF + du/dt						
HX_ y modular antiguos* de bobinado conformado	$380 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$	Consultar al fabricante del motor	+ du/dt con tensiones superiores a 500 V + N + CMF			
HX_ y AM_** de bobinado aleatorio	$0 \text{ V} < U_N \leq 500 \text{ V}$	Cable esmaltado con encolado de fibra de vidrio	+ N + CMF			
	$500 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$		+ du/dt + N + CMF			

Fabricante	Tipo de motor	Tensión de red de CA nominal	Requisito para			
			Sistema de aislamiento del motor	Filtro du/dt ABB, cojinete del extremo LNA aislado y filtro de modo común ABB		
				$P_N < 100 \text{ kW}$ y bastidor < IEC 315	$100 \text{ kW} \leq P_N < 350 \text{ kW}$ o bastidor $\geq$ IEC 315	$P_N \geq 350 \text{ kW}$ o bastidor $\geq$ IEC 400
				$P_N < 134 \text{ CV}$ y bastidor < NEMA 500	$134 \text{ CV} \leq P_N < 469 \text{ CV}$ o bastidor $\geq$ NEMA 500	$P_N \geq 469 \text{ CV}$ o bastidor > NEMA 580
N O A B B	Bobinado aleatorio y bobinado conformado	$U_N \leq 420 \text{ V}$	Norma: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	-	+ N o CMF	+ N + CMF
		$420 \text{ V} < U_N \leq 500 \text{ V}$	Norma: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
				o		
				+ du/dt + CMF		
		o				
		$500 \text{ V} < U_N \leq 600 \text{ V}$	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$ , tiempo de incremento de 0,2 microsegundos	-	+ N o CMF	+ N + CMF
				+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
				o		
		o				
		$600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$	-	+ N o CMF	+ N + CMF
+ du/dt	+ du/dt + N			+ du/dt + N + CMF		
o						
$600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 2000 \text{ V}$ , tiempo de incremento de 0,3 microsegundos***	-	N + CMF	N + CMF		
		+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF		

\* Fabricado antes del 1/1/1998.

\*\* En el caso de los motores fabricados antes de 1/1/1998, consulte con el fabricante del motor si hay instrucciones adicionales.

\*\*\* Si la tensión de CC del circuito intermedio del convertidor aumenta por encima de su nivel nominal debido al frenado por resistencia, consulte al fabricante del motor por si fueran necesarios filtros de salida adicionales en el rango de funcionamiento del convertidor aplicado.

**Nota 1:** Las abreviaturas empleadas en la tabla se definen a continuación.

Abreviatura	Definición
$U_N$	Tensión nominal de la red de alimentación
$\hat{U}_{LL}$	Tensión máxima entre conductores en los terminales del motor que debe ser soportada por el aislamiento del motor
$P_N$	Potencia nominal del motor
du/dt	Filtro du/dt en la salida del convertidor +E205
CMF	Filtro de modo común +E208
N	Cojinete en el extremo LNA (N-end bearing): Cojinete en el extremo no accionado del motor aislado
n.d.	Los motores de este rango de potencia no están disponibles como unidades estándar. Consulte al fabricante del motor.

**Nota 2: Motores a prueba de explosión (EX)**

Debería consultarse al fabricante del motor acerca de la estructura del aislamiento del motor y los requisitos adicionales relativos a motores a prueba de explosión (EX).

**Nota 3: Motores de salida elevada y motores IP23**

Para motores con una salida nominal mayor que la que se especifica para un tamaño de bastidor concreto en la EN 50347 (2001) y para motores IP23, los requisitos de las series de motores de bobinado aleatorio (por ejemplo M3AA, M3AP y M3BP) se indican a continuación. Para tipos de motores que no son ABB, consulte la [Tabla de requisitos](#) anterior. Aplique los requisitos de rango **100 kW < P<sub>N</sub> < 350 kW** a motores con P<sub>N</sub> < 100 kW. Aplique los requisitos de rango **P<sub>N</sub> ≥ 350 kW** a motores dentro del rango **100 kW < P<sub>N</sub> < 350 kW**. En los demás casos, consulte al fabricante del motor.

Fabricante	Tipo de motor	Tensión de red nominal (tensión de red de CA)	Requisito para			
			Sistema de aislamiento del motor	Filtro du/dt ABB, cojinete del extremo LNA aislado y filtro de modo común ABB		
				P <sub>N</sub> < 100 kW	100 kW ≤ P <sub>N</sub> < 200 kW	P <sub>N</sub> ≥ 200 kW
				P <sub>N</sub> < 140 CV	140 CV ≤ P <sub>N</sub> < 268 CV	P <sub>N</sub> ≥ 268 CV
A B B	Bobinado aleatorio	U <sub>N</sub> ≤ 500 V	Estándar	-	+ N	+ N + CMF
		500 V < U <sub>N</sub> ≤ 600 V	Estándar	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
			o			
		Reforzado	-	+ N	+ N + CMF	
600 V < U <sub>N</sub> ≤ 690 V	Reforzado	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF		

**Nota 4: Motores HXR y AMA**

Todas las máquinas AMA (fabricadas en Helsinki) para sistemas de accionamiento tienen bobinados conformados. Todas las máquinas HXR fabricadas en Helsinki desde el 1/1/1998 poseen bobinados conformados.

**Nota 5: Motores ABB de tipos distintos a M2\_, M3\_, HX\_ y AM\_**

Utilice los criterios de selección indicados para motores no fabricados por ABB.

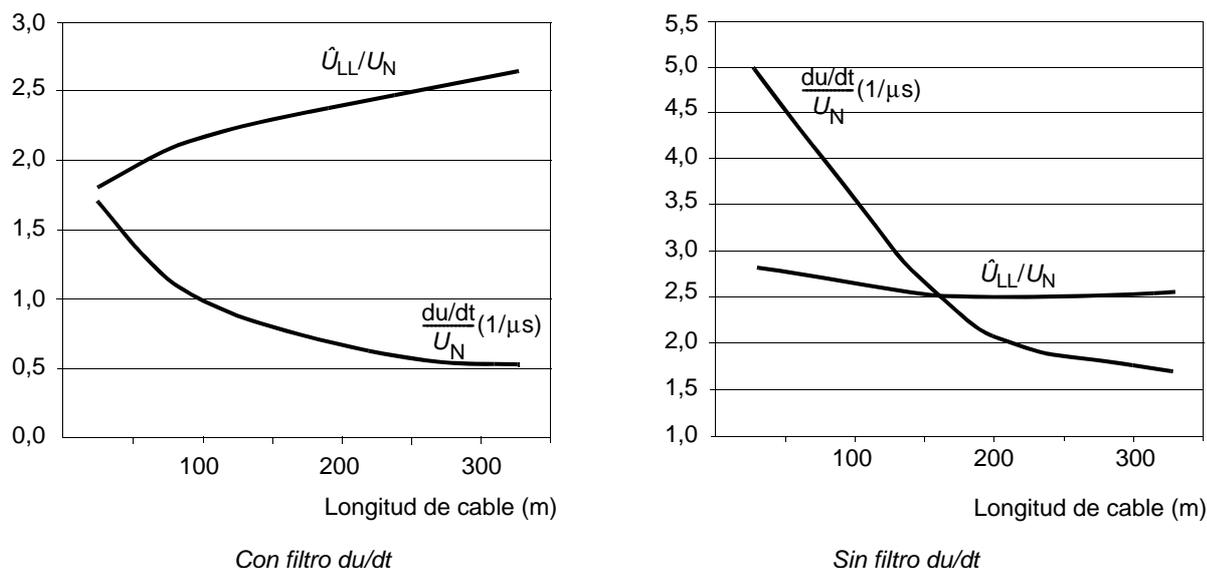
**Nota 6: Frenado por resistencia del convertidor de frecuencia**

Cuando el convertidor de frecuencia se encuentra en modo de frenado durante gran parte de su período de funcionamiento, la tensión de CC del circuito intermedio del convertidor de frecuencia aumenta y el efecto es similar al aumento de la tensión de alimentación en hasta un 20 por ciento. El aumento de tensión debería tenerse en cuenta al determinar el requisito de aislamiento del motor.

Ejemplo: El requisito de aislamiento del motor para una aplicación de 400 V debe seleccionarse como si se alimentara el convertidor de frecuencia con 480 V.

**Nota 8: Cálculo del tiempo de incremento y de la tensión máxima entre conductores**

La tensión máxima entre conductores en los terminales del motor generada por el convertidor, al igual que el tiempo de incremento de la tensión, dependen de la longitud del cable. Los requisitos para el sistema de aislamiento del motor indicados en la tabla suponen los requisitos "en el peor de los casos" relativos a instalaciones con cables de una longitud de 30 metros y superior. El tiempo de incremento puede calcularse de este modo:  $\Delta t = 0,8 \cdot \hat{U}_{LL} / (du/dt)$ . Lea los valores de  $\hat{U}_{LL}$  y  $du/dt$  en los siguientes diagramas. Multiplique los valores del gráfico por la tensión de alimentación (U<sub>N</sub>). En el caso de convertidores con frenado por resistencia, los valores  $\hat{U}_{LL}$  y  $du/dt$  son aproximadamente un 20% superiores.



**Nota 9:** Los filtros senoidales protegen el sistema de aislamiento del motor. Por lo tanto, el filtro du/dt puede sustituirse por un filtro senoidal. La tensión máxima entre fases con el filtro senoidal es aproximadamente  $1,5 \cdot U_N$ .

**Nota 10:** El filtro de modo común está disponible como una opción de código positivo (+E208) o como un kit por separado (la caja incluye tres anillos para un cable).

## Selección de los cables de potencia

### Reglas generales

Los cables de potencia de entrada y de motor deben dimensionarse de **conformidad con la normativa local**:

- Dimensione el cable para transportar la intensidad de carga del convertidor. Véase el capítulo *Datos técnicos* acerca de las intensidades nominales.
- Seleccione un cable con unas especificaciones que admitan al menos la temperatura máxima permitida de 70 °C en el conductor con un uso continuado. En el caso de los EE.UU., véase [Requisitos adicionales en EE.UU.](#), en la página 65.
- La inductancia y la impedancia del cable/conductor PE (hilo de conexión a tierra) deben establecerse conforme a la tensión de contacto admisible en caso de fallo (para que la tensión puntual de fallo no suba demasiado cuando se produzca un fallo a tierra).
- El cable de 600 V CA es aceptado para hasta 500 V CA.

Utilice un cable apantallado simétrico. Véase la página 65. Ponga a tierra las pantallas de los cables de motor 360° en ambos extremos.

**Nota:** Cuando se utiliza un conducto metálico continuo no son necesarios cables apantallados. El conducto debe tener conexión en ambos extremos, así como con la pantalla del cable.

En los cables de entrada también está permitido usar un sistema de cuatro conductores, pero se recomienda el uso de cables de motor apantallados simétricos. Para que actúe como conductor de protección, los requisitos de conductividad de la pantalla según la IEC 60439-1 se muestran a continuación cuando el conductor de protección es del mismo metal que los conductores de fase:

Sección transversal de los conductores de fase $S$ (mm <sup>2</sup> )	Sección transversal mínima del conductor protector correspondiente $S_p$ (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	$S$
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	$S/2$

En comparación con el sistema de cuatro conductores, el uso de cable apantallado simétrico reduce la emisión electromagnética de todo el sistema de accionamiento, así como la carga en el aislamiento del motor, las corrientes y el desgaste de los cojinetes del motor.

Deje el cable de motor y su espiral de conexión PE (pantalla trenzada) lo más corto posible para reducir las emisiones electromagnéticas de alta frecuencia.

### Tamaños comunes de cables de potencia

La tabla siguiente especifica tipos de cables de cobre y aluminio para distintas intensidades de carga. El tamaño de los cables se basa en un máximo de 9 cables extendidos sobre una bandeja de cable, tres bandejas tipo escalera una encima de la otra, temperatura ambiente de 30 °C, aislamiento de PVC, temperatura superficial de 70 °C (EN 60204-1 e IEC 60364-5-52/2001). En caso de otras condiciones, dimensione los cables de conformidad con las normas de seguridad locales, la tensión de entrada apropiada y la intensidad de carga del convertidor de frecuencia.

Cables de cobre con pantalla concéntrica de cobre		Cables de aluminio con pantalla concéntrica de cobre	
Intensidad de carga máx. A	Tipo de cable mm <sup>2</sup>	Intensidad de carga máx. A	Tipo de cable mm <sup>2</sup>
274	2 x (3x70)	302	2 x (3x120)
334	2 x (3x95)	348	2 x (3x150)
386	2 x (3x120)	398	2 x (3x185)
446	2 x (3x150)	470	2 x (3x240)
510	2 x (3x185)	522	3 x (3x150)
602	2 x (3x240)	597	3 x (3x185)
579	3 x (3x120)	705	3 x (3x240)
669	3 x (3x150)		
765	3 x (3x185)		
903	3 x (3x240)		

3BFA 01051905 C

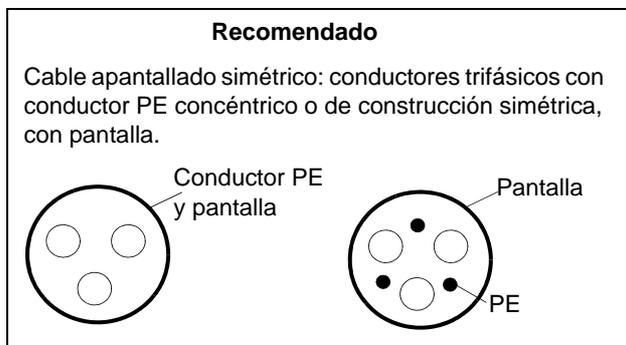
### Tamaños comunes de cables de potencia (EE.UU.)

El dimensionado del cable se basa en la Tabla NEC 310-16 para hilos de cobre, aislamiento del hilo de 75 °C (167 °F) a una temperatura ambiente de 40 °C (104 °F). No deben colocarse más de tres conductores de corriente en el conducto eléctrico, el cable o tierra (enterrado directamente). En caso de otras condiciones, dimensione los cables de conformidad con las normas de seguridad locales, la tensión de entrada apropiada y la intensidad de carga del convertidor de frecuencia.

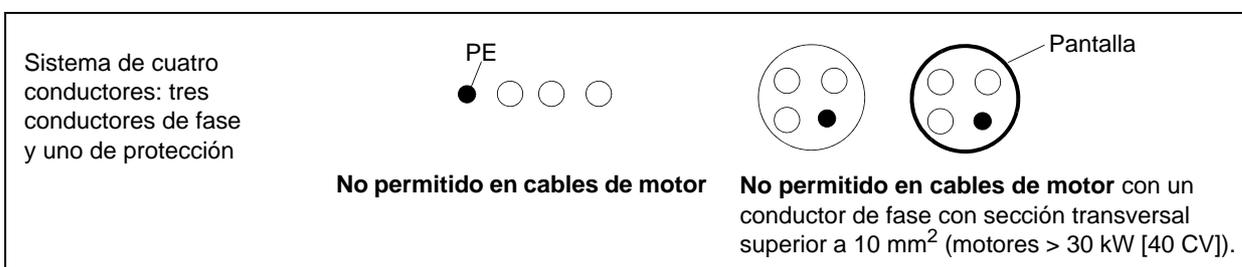
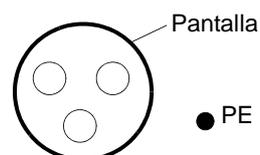
<b>Cables de cobre con pantalla concéntrica de cobre</b>	
<b>Intensidad de carga máx.</b> A	<b>Tipo de cable</b> AWG/kcmil
273	350 MCM o 2 x 2/0
295	400 MCM o 2 x 2/0
334	500 MCM o 2 x 3/0
370	600 MCM o 2 x 4/0 o 3 x 1/0
405	700 MCM o 2 x 4/0 o 3 x 2/0
449	2 x 250 MCM o 3 x 2/0
502	2 x 300 MCM o 3 x 3/0
546	2 x 350 MCM o 3 x 4/0
590	2 x 400 MCM o 3 x 4/0
669	2 x 500 MCM o 3 x 250 MCM
739	2 x 600 MCM o 3 x 300 MCM
810	2 x 700 MCM o 3 x 350 MCM
884	3 x 400 MCM o 4 x 250 MCM
1003	3 x 500 MCM o 4 x 300 MCM
1109	3 x 600 MCM o 4 x 400 MCM
1214	3 x 700 MCM o 4 x 500 MCM

## Otros tipos de cable de potencia

A continuación presentamos otros tipos de cable de potencia que pueden usarse con el convertidor.

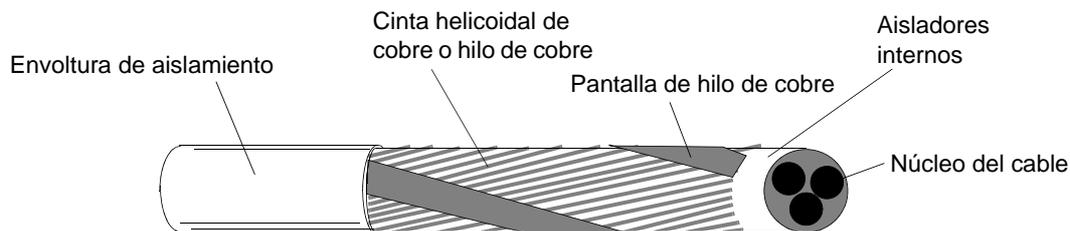


Se necesita un conductor PE aparte si la conductividad del cable de la pantalla es  $< 50\%$  de la conductividad del conductor de fase.



## Pantalla del cable de motor

Para suprimir las emisiones de radiofrecuencia por radiación y conducción, la conductividad de la pantalla debe ser como mínimo una décima parte de la conductividad del conductor de fase. Los requisitos se consiguen fácilmente utilizando una pantalla de cobre o aluminio. Abajo se indica el mínimo exigido para la pantalla de cables de motor en el convertidor. Consta de una capa concéntrica de cables de cobre con una cinta helicoidal abierta de cobre o hilo de cobre. Cuanto mejor sea la pantalla y cuanto más cerrada esté, menores serán el nivel de emisiones y las corrientes de los cojinetes.



## Requisitos adicionales en EE.UU.

Si no se emplea un conducto metálico, utilice un cable de potencia apantallado o un cable con armadura de aluminio ondulado continuo de tipo MC y con conductores de tierra simétricos para los cables de motor. Para el mercado norteamericano, se aceptan cables de 600 V CA hasta 500 V CA. Para convertidores con especificación superior a 100 amperios, los cables de potencia deben tener una especificación de  $75 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $167 \text{ }^\circ\text{F}$ ).

### Conducto

Junte las piezas del conducto: cubra los empalmes con un conductor de tierra unido al conducto a cada lado del empalme. Una también los conductos al armario del convertidor y al bastidor del motor. Utilice conductos independientes para la alimentación de entrada, el motor, la resistencia de frenado y el cableado de control. Cuando se utiliza un conducto, no es necesario cable apantallado o cable con armadura de aluminio ondulado continuo de tipo MC. Siempre es necesario un cable de conexión a tierra específico.

**Nota:** No coloque el cableado a motor procedente de más de un convertidor en el mismo conducto.

### Cable con armadura/cable de potencia apantallado

Los siguientes proveedores (sus nombres comerciales figuran entre paréntesis) proporcionan cables (de 3 fases y 3 tierras) con armadura de aluminio ondulado continuo de tipo MC y con conductores de tierra simétricos.

- Anixter Wire & Cable (Philsheath)
- BICC General Corp (Philsheath)
- Rockbestos Co. (Gardex)
- Oaknite (CLX).

Belden, LAPPKABEL (ÖLFLEX) y Pirelli suministran cables de potencia apantallados.

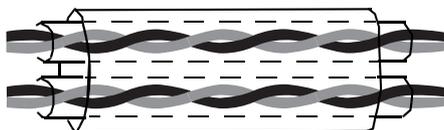
## Selección de los cables de control

### Apantallamiento

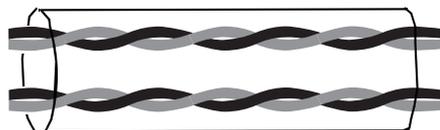
Todos los cables de control deberán estar apantallados.

Utilice un cable de par trenzado con protección doble para las señales analógicas. Este tipo de cable también se recomienda para las señales del encoder. Emplee un par apantallado individualmente para cada señal. No utilice un retorno común para distintas señales analógicas.

La mejor alternativa para las señales digitales de bajo voltaje es un cable con pantalla doble, pero también puede utilizarse un cable de par trenzado con pantalla única (Figura b).



a  
Cable de par trenzado,  
protección doble



b  
Cable de par trenzado con  
pantalla única

### **Señales en cables independientes**

Las señales analógicas y digitales deben transmitirse a través de cables apantallados separados.

Nunca deben mezclarse señales de 24 V CC y 115/230 V CA en el mismo cable.

### **Señales que pueden transmitirse por el mismo cable**

Las señales controladas por relé, siempre que su tensión no sea superior a 48 V, pueden transmitirse a través de los mismos cables de las señales de entrada digital. Se recomienda que las señales controladas por relé sean transmitidas como pares trenzados.

### **Tipo de cable de relé**

El cable de relé con apantallado metálico trenzado (p. ej. ÖLFLEX de LAPPKABEL, Alemania) ha sido probado y ratificado por ABB.

### **Tipo y longitud del cable del panel de control**

El cable que conecta el panel de control con el convertidor en el funcionamiento a distancia no debe sobrepasar los 3 m (10 ft). En los kits opcionales del panel de control se utiliza el tipo de cable probado y ratificado por ABB.

## **Recorrido de los cables**

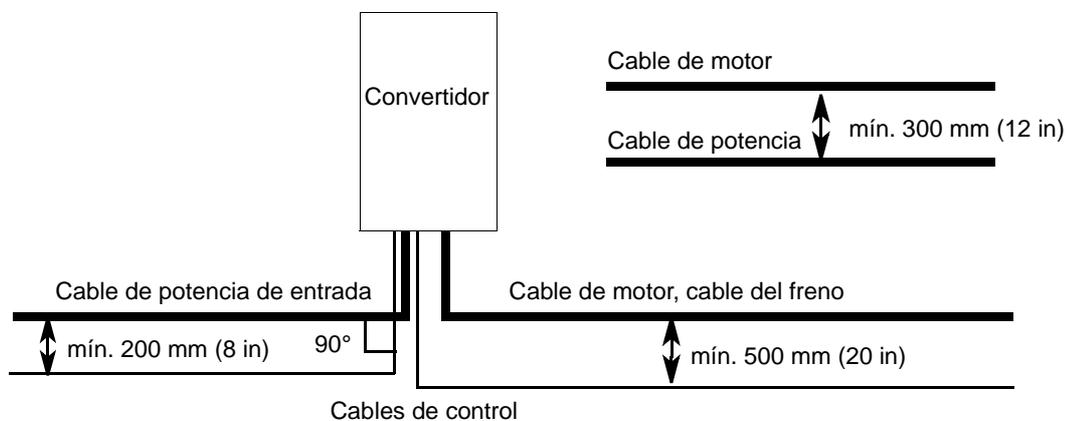
El cable de motor debe instalarse apartado de otros recorridos de cables. Con varios convertidores de frecuencia, los cables de motor pueden tenderse en paralelo, uno junto a otro. Se recomienda que el cable de motor, el cable de potencia de entrada y los cables de control se instalen en bandejas separadas. Debe evitarse que el cable de motor discurra en paralelo a otros cables durante un trayecto largo, para reducir las interferencias electromagnéticas producidas por los cambios rápidos en la tensión de salida del convertidor de frecuencia.

En los puntos en que los cables de control deban cruzarse con los cables de potencia, asegúrese de que lo hacen en un ángulo lo más próximo posible a los 90 grados. Por el convertidor no deberán pasar otros cables adicionales.

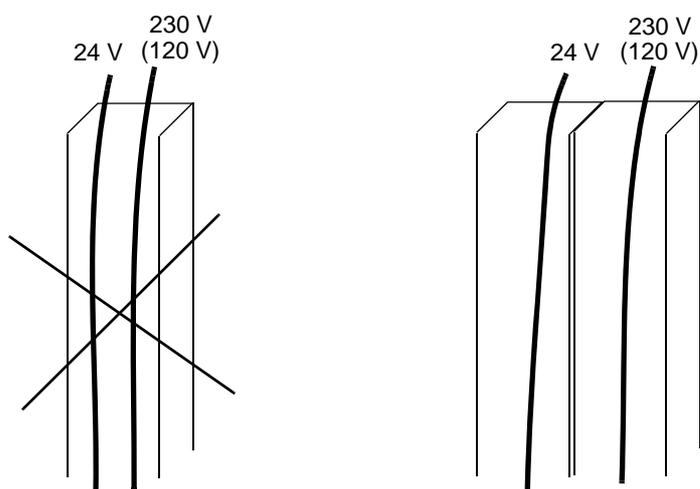
Las bandejas de cables deben presentar una buena conexión eléctrica entre sí y respecto a los electrodos de conexión a tierra. Pueden usarse sistemas con bandejas de aluminio para nivelar mejor el potencial.

## Diagrama

A continuación se muestra un diagrama del recorrido de los cables.



## Conductos independientes de los cables de control



No se permite a menos que el cable de 24 V esté aislado para 230 V (120 V) o aislado con un revestimiento aislante para 230 V (120 V).

Introduzca los cables de control de 24 V y 230 V (120 V) en el armario por conductos separados.

### Pantalla del cable de motor continuo o protección para el equipo en el cable de motor

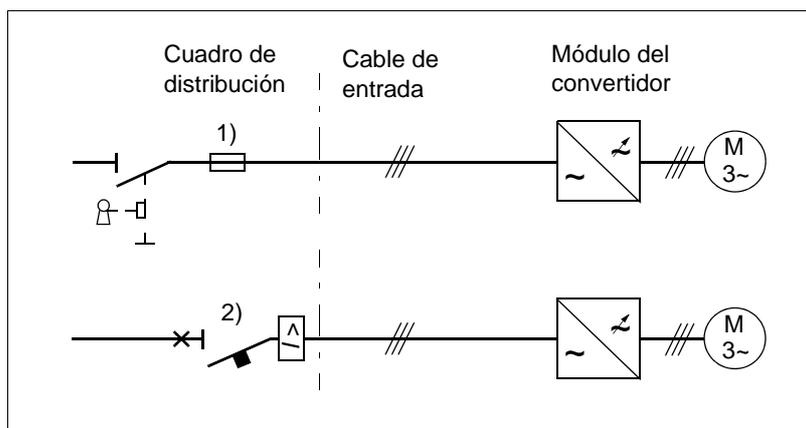
Para minimizar el nivel de emisiones cuando se instalan interruptores de seguridad, contactores, cajas de conexiones o equipo similar en el cable de motor, entre el convertidor de frecuencia y el motor:

- Unión Europea: instale el equipo dentro de una protección de metal con una conexión a tierra en 360 grados para los apantallamientos del cable de entrada y el de salida, o bien conecte los apantallamientos de los cables juntos.
- EE.UU.: instale el equipo dentro de una protección de metal de modo que el conducto o la pantalla del cable de motor discorra uniformemente sin interrupciones del convertidor de frecuencia al motor.

## Implementación de la protección contra cortocircuitos y sobrecarga térmica

### Protección del convertidor y del cable de potencia de entrada en caso de cortocircuito

Proteja el convertidor y el cable de entrada con fusibles o un interruptor automático de la manera siguiente:



1. Dimensione los fusibles de acuerdo con las instrucciones facilitadas en el capítulo *Datos técnicos*. Los fusibles protegerán el cable de alimentación en situaciones de cortocircuito, restringirán los daños al convertidor y evitarán los daños al equipo adyacente en caso de un cortocircuito dentro del convertidor.
2. Pueden utilizarse los interruptores automáticos probados por ABB con el convertidor. Utilice siempre los fusibles con otros interruptores automáticos. Póngase en contacto con su representante local de ABB para los tipos de interruptores aprobados y las características de la red eléctrica.

Las características de protección de los interruptores automáticos dependen del tipo, estructura y ajustes de los interruptores. También hay limitaciones en relación con la capacidad de cortocircuito de la red de alimentación eléctrica.



---

**ADVERTENCIA:** Debido al principio de funcionamiento inherente y a la estructura de los interruptores automáticos, independientemente del fabricante, es posible que se produzcan escapes de gases calientes ionizados de la carcasa del interruptor en caso de cortocircuito. Para garantizar el uso seguro de la unidad, debe prestarse especial atención a la instalación y montaje de los interruptores. Siga las instrucciones del fabricante.

---

**Nota:** Los interruptores automáticos no deben utilizarse sin fusibles en los EE.UU.

### **Protección del motor y del cable de motor en caso de cortocircuito**

El convertidor de frecuencia protege el cable de motor y el motor en una situación de cortocircuito cuando el cable de motor se dimensiona de conformidad con la intensidad nominal del convertidor de frecuencia. No se requieren dispositivos de protección adicionales.

### **Protección del convertidor y de los cables de motor y de potencia de entrada contra sobrecarga térmica**

El convertidor se protege a sí mismo, así como a los cables de entrada y de motor, contra sobrecargas térmicas cuando los cables se dimensionan de conformidad con la intensidad nominal del convertidor de frecuencia. No se requieren dispositivos de protección térmica adicionales.



---

**ADVERTENCIA:** Si el convertidor de frecuencia se conecta a varios motores, debe emplearse un interruptor con dispositivo de protección de sobrecarga térmica o un interruptor automático independiente para proteger cada cable y motor. Estos dispositivos podrían requerir un fusible por separado para cortar la intensidad de cortocircuito.

---

### **Protección del motor contra sobrecarga térmica**

De conformidad con la normativa, el motor debe protegerse contra la sobrecarga térmica y la corriente debe desconectarse al detectarse una sobrecarga. El convertidor de frecuencia incluye una función de protección térmica del motor que lo protege y desconecta la corriente cuando es necesario. En función de un valor de parámetro del convertidor, la función monitoriza un valor de temperatura calculado (basado en un modelo térmico del motor) o una indicación de temperatura real facilitada por sensores de temperatura del motor. El usuario puede efectuar un ajuste adicional del modelo térmico introduciendo datos del motor y la carga adicionales.

Los sensores de temperatura más comunes son:

- tamaños de motor IEC180...225: interruptor térmico, p. ej. Klixon
- tamaños de motor IEC200...250 y superiores: PTC o Pt100.

Véase el *Manual de Firmware* para obtener más información acerca de la protección térmica del motor y de la conexión y uso de los sensores de temperatura.

## Protección del convertidor contra fallos a tierra

El convertidor de frecuencia cuenta con una función interna de protección contra fallos a tierra, con el fin de proteger la unidad frente a fallos a tierra en el motor y el cable de motor. No se trata de una función de seguridad personal ni de protección contra incendios. La función de protección contra fallos a tierra puede inhabilitarse con un parámetro; véase el *Manual de Firmware* correspondiente.

Pueden aplicarse medidas para la protección en caso de contacto directo o indirecto, como la separación del entorno mediante aislamiento reforzado o doble o el aislamiento del sistema de alimentación mediante un transformador.

### Compatibilidad con interruptores diferenciales

El convertidor es adecuado para su utilización con interruptores diferenciales del tipo B.

**Nota:** El filtro EMC del convertidor de frecuencia incluye condensadores conectados entre el circuito de potencia y el bastidor. Estos condensadores y los cables de motor de gran longitud incrementan la corriente de fuga a tierra y pueden provocar el disparo de los interruptores diferenciales.

## Implementación de la función de paro de emergencia

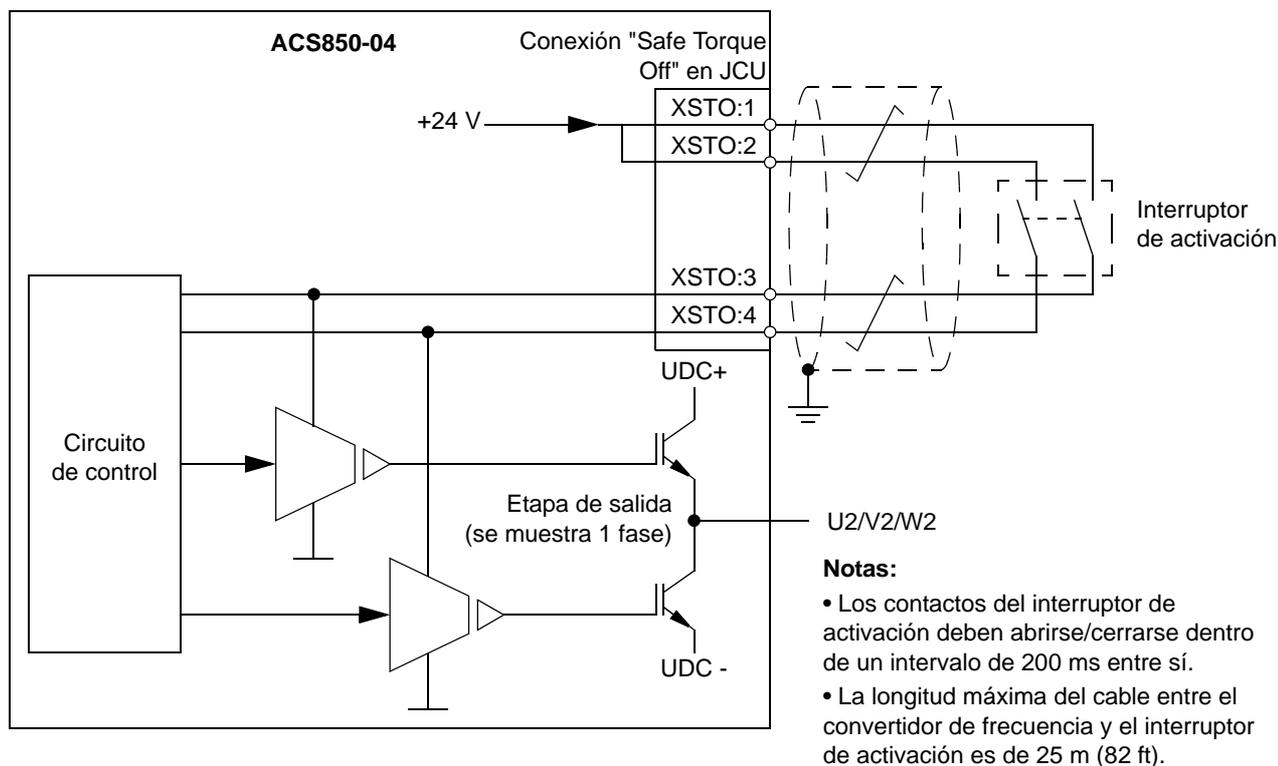
Por motivos de seguridad, instale los dispositivos de paro de emergencia en cada estación de control del operador y en otras estaciones de control en las que pueda requerirse paro de emergencia.

**Nota:** Al pulsar la tecla de paro (Ⓢ) del panel de control, no se genera un paro de emergencia del motor ni se aísla el convertidor de frecuencia de potenciales peligrosos.

## Implementación de la función "Safe Torque Off"

El convertidor de frecuencia admite la función "Safe Torque Off" de conformidad con las normas EN 61800-5-2:2007; EN 954-1:1997; IEC/EN 60204-1:1997; EN 61508:2002 y EN 1037:1996.

La función "Safe Torque Off" inhabilita la tensión de control de los semiconductores de potencia de la etapa de salida del convertidor, impidiendo así que el inversor genere la tensión necesaria para hacer girar el motor (véase el diagrama siguiente). Al emplear esta función, es posible llevar a cabo operaciones breves (como la limpieza) y/o tareas de mantenimiento en piezas no electrificadas de la maquinaria sin desconectar la alimentación al convertidor de frecuencia.



**ADVERTENCIA:** La función "Safe Torque Off" no desconecta la tensión de los circuitos de potencia y auxiliar del convertidor de frecuencia. Por lo tanto, las tareas de mantenimiento con piezas eléctricas del convertidor de frecuencia o el motor sólo pueden efectuarse tras aislar el sistema de accionamiento de la alimentación principal.

**Nota:** Se recomienda no detener el convertidor mediante la función "Safe Torque Off". Si se detiene un convertidor mediante la función "Safe Torque Off", la unidad se detendrá mediante paro libre. Si esto no está permitido porque pueda resultar peligroso, el convertidor y la maquinaria deberán detenerse con el modo de paro apropiado antes de emplear esta función.

**Nota relativa a los convertidores con motor de imanes permanentes en el caso de un fallo múltiple en los semiconductores de potencia IGBT:** A pesar de la activación de la función "Safe Torque Off", el sistema de accionamiento puede producir un par de alineamiento que suele girar el eje del motor  $180/p$  grados.  $p$  indica el número de pares de polos.

## Implementación del modo de funcionamiento con cortes de la red

El modo de funcionamiento con cortes de la red se activa cuando el parámetro 47.02 UNDERVOLTAGE CTRL (Control subtensión) se ajusta a ON (activado) (ajuste por defecto en el Programa de control estándar).

**Nota:** Si el convertidor va equipado con un contactor de línea, éste se abre en caso de corte y debe ser cerrado de nuevo mediante un relé de tiempo.

## Uso de condensadores de compensación de factor de potencia con el convertidor

La compensación del factor de potencia no se necesita en convertidores de CA. Sin embargo, si se va a conectar el convertidor a un sistema con condensadores de compensación instalados, deben tenerse en cuenta las restricciones siguientes.



**ADVERTENCIA:** No conecte condensadores de compensación de factor de potencia ni filtros de armónicos a los cables de motor (entre el convertidor de frecuencia y el motor). No están previstos para utilizarse con convertidores de CA y pueden ocasionar daños permanentes al convertidor o a ellos mismos.

Si hay condensadores de compensación de factor de potencia en paralelo con la entrada trifásica del convertidor de frecuencia:

1. No conecte un condensador de alta potencia a la línea de alimentación si el convertidor está conectado. La conexión provocará oscilaciones de tensión que pueden disparar o incluso dañar el convertidor.
2. Si la carga del condensador se incrementa/disminuye paso a paso cuando el convertidor de CA se conecta a la línea de alimentación, asegúrese de que los pasos de la conexión son lo suficientemente bajos como para no causar oscilaciones de tensiones que pudieran provocar el disparo del convertidor.
3. Compruebe que la unidad de compensación de factor de potencia es apta para su uso en sistemas con convertidores de CA (caso de cargas que generan armónicos). En dichos sistemas, la unidad de compensación debería incorporar normalmente un reactor de bloqueo o un filtro de armónicos.

## Implementación de un interruptor de seguridad entre el convertidor y el motor

Es recomendable instalar un interruptor de seguridad entre un motor síncrono de imanes permanentes y la salida del convertidor. El interruptor se requiere para aislar el motor durante los trabajos de mantenimiento en el convertidor de frecuencia.

## Uso de un contactor entre el convertidor y el motor

Disponga el control del contactor de salida mediante la aplicación de una de las alternativas descritas a continuación.

Alternativa 1: Cuando ha seleccionado el uso del modo de control del motor estándar (DTC) y el paro libre del motor en el convertidor, abra el contactor de la siguiente manera:

1. Ordene el paro al convertidor.
2. Abra el contactor.

Alternativa 2: Cuando ha seleccionado el uso del modo de control del motor estándar (DTC) y el paro en rampa del motor en el convertidor, abra el contactor de la siguiente manera:

1. Ordene el paro al convertidor.
2. Espere hasta que el convertidor decelere el motor hasta la velocidad cero.
3. Abra el contactor.

Alternativa 3: Cuando ha seleccionado el uso del modo de control escalar del motor en el convertidor, abra el contactor de la siguiente manera:

1. Ordene el paro al convertidor.
2. Abra el contactor.



**ADVERTENCIA:** Cuando el modo de control del motor estándar (DTC) esté siendo utilizado, nunca abra el contactor de salida mientras el convertidor gire el motor. El control DTC del motor funciona a gran velocidad, mucho más rápido que lo que le cuesta a un contactor abrir sus contactos. Cuando el contactor inicia la apertura con el convertidor girando el motor, el DTC intentará mantener la intensidad de la carga mediante un incremento inmediato de la tensión de salida del convertidor al máximo. Esto dañará o puede llegar a quemar totalmente el contactor.

---

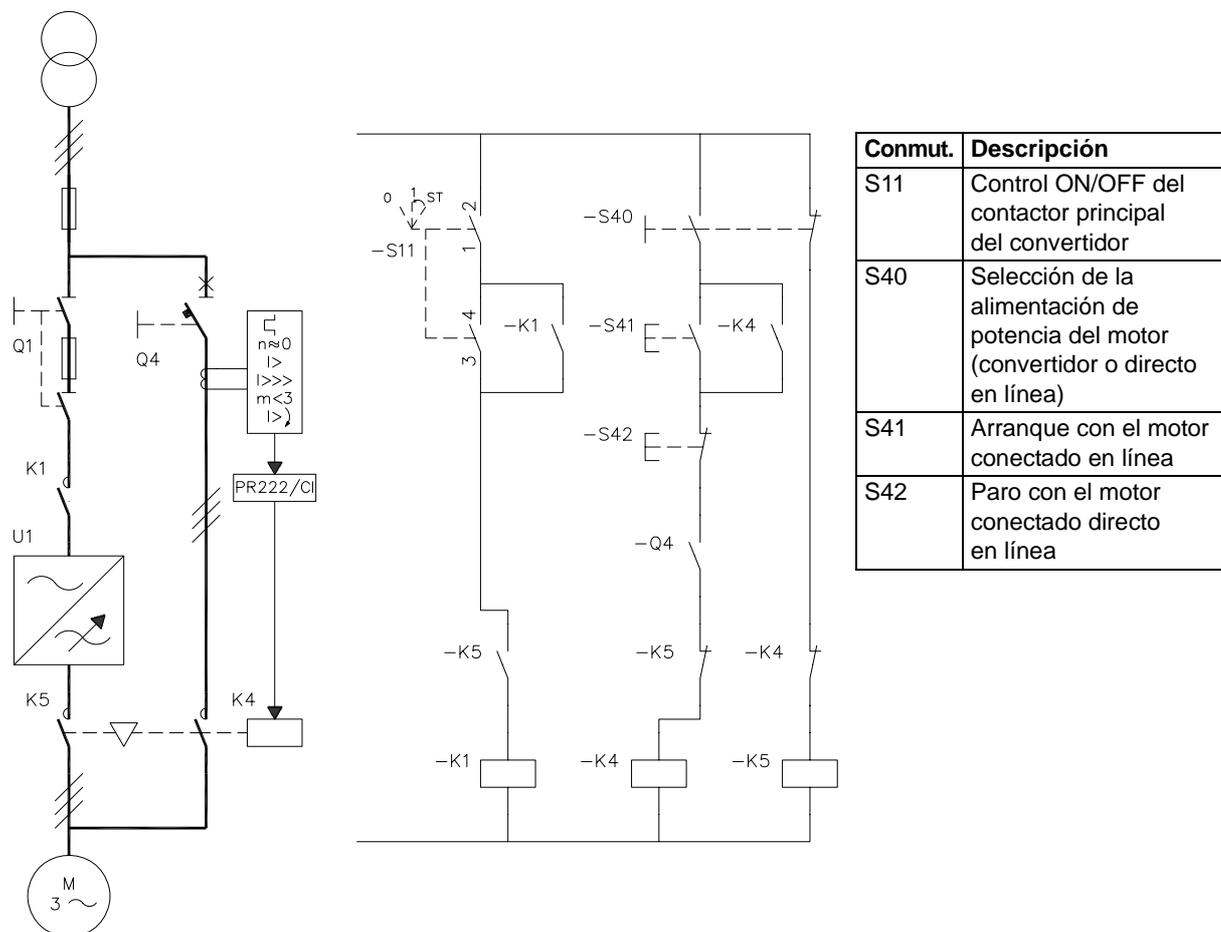
## Implementación de una conexión en bypass

Si es necesario un bypass, utilice contactores enclavados eléctrica o mecánicamente entre el motor y el convertidor y entre el motor y la línea de alimentación. Asegúrese con el enclavamiento de que los contactores no pueden cerrarse de forma simultánea.

Siga esta secuencia de control:

1. Pare el convertidor.
2. Pare el motor.
3. Abra el contactor entre el convertidor y el motor.
4. Cierre el contactor entre el motor y la línea de alimentación.

A continuación se muestra un ejemplo de conexión en bypass.



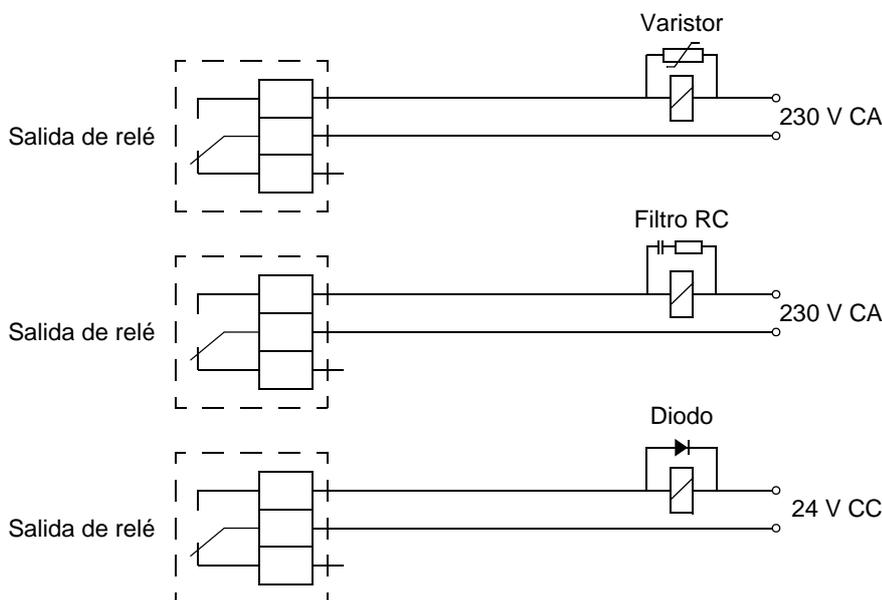
**ADVERTENCIA:** No conecte nunca la alimentación a los terminales de salida del convertidor de frecuencia U2, V2 y W2. La tensión de red aplicada a la salida puede provocar daños permanentes en la unidad.

## Protección de los contactos de las salidas de relé

Las cargas inductivas (relés, contactores, motores) causan oscilaciones de tensión cuando se desconectan.

Los contactos de los relés de la unidad de control JCU están protegidos con varistores (250 V) contra picos de sobretensión. A pesar de ello, se recomienda encarecidamente equipar las cargas inductivas con circuitos de atenuación de ruidos (varistores, filtros RC [CA] o diodos [CC]) para minimizar las emisiones EMC en la desconexión. Si no se eliminan, las perturbaciones pueden conectar de forma capacitiva o inductiva con otros conductores en el cable de control y ocasionar un riesgo de fallo en otras partes del sistema.

Instale el componente de protección tan cerca de la carga inductiva como sea posible. No instale componentes de protección en las salidas de los relés.



## Conexión de un sensor de temperatura del motor a la E/S del convertidor



**ADVERTENCIA:** IEC 60664 exige aislamiento doble o reforzado entre las piezas bajo tensión y la superficie de las piezas del equipo eléctrico a las que pueda accederse que sean no conductoras o conductoras pero que no estén conectadas al conductor a tierra.

Para cumplir este requisito, puede realizarse la conexión de un termistor (y de otros componentes similares) a las entradas digitales del convertidor de frecuencia de tres modos alternativos:

1. Existe un aislamiento doble o reforzado entre el termistor y las piezas bajo tensión del motor.
2. Los circuitos conectados a todas las entradas analógicas y digitales del convertidor de frecuencia están protegidos contra contactos y aislados con aislamiento básico (el mismo valor de tensión que el circuito de potencia del convertidor) de otros circuitos de baja tensión.
3. Se utiliza un relé de termistores externo. El aislamiento del relé debe tener la especificación para el mismo valor de tensión que el circuito de potencia del convertidor de frecuencia. Acerca de la conexión, véase el *Manual de Firmware*.

## Ejemplo de diagrama de circuitos

Véase la página [136](#).

# Instalación eléctrica

## Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo realizar el cableado del convertidor.

## Advertencias



**ADVERTENCIA:** Sólo se permite a los electricistas cualificados llevar a cabo las tareas descritas en este capítulo. Deben observarse las [Instrucciones de seguridad](#) que aparecen en las primeras páginas del presente manual. El incumplimiento de estas instrucciones puede causar lesiones o la muerte.

## Comprobación del aislamiento del conjunto

### Convertidor

El aislamiento de cada módulo de accionamiento se ha comprobado entre el circuito de potencia y el chasis (2500 V eficaces a 50 Hz durante 1 segundo) en fábrica. Por lo tanto, no realice ninguna prueba de tolerancia a tensión ni de resistencia al aislamiento (por ejemplo, alto potencial o megaóhmetro) en parte alguna del convertidor de frecuencia.

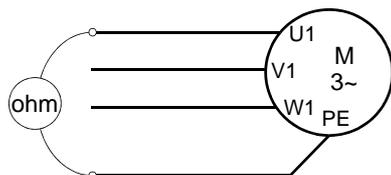
### Cable de entrada

Compruebe el aislamiento del cable de entrada de conformidad con la normativa local antes de conectarlo al convertidor de frecuencia.

### Motor y cable de motor

Compruebe el aislamiento del motor y del cable de motor de la forma siguiente:

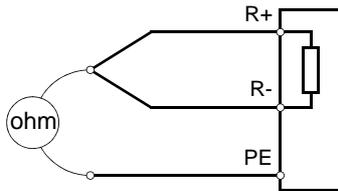
1. Compruebe que el cable de motor esté desconectado de los terminales de salida U2, V2 y W2 del convertidor.
2. Mida la resistencia de aislamiento entre el conductor de cada fase y el conductor a tierra, con una tensión de medición de 500 V CC. La resistencia de aislamiento de un motor ABB debe ser superior a los 10 Mohmios (valor de referencia a 25 °C o 77 °F). En cuanto a la resistencia de aislamiento de otros motores, véanse las instrucciones del fabricante. **Nota:** La humedad en el interior de la carcasa del motor reduce la resistencia de aislamiento. Si sospecha de la presencia de humedad, seque el motor y repita la medición.



### Resistencia de frenado y cable de la resistencia

Compruebe el aislamiento del conjunto de resistencias de frenado (si la hubiere) de la forma siguiente:

1. Compruebe que el cable de resistencia esté conectado a la resistencia y desconectado de los terminales de salida R+ y R- del convertidor de frecuencia.
2. En el extremo del convertidor de frecuencia, conecte entre sí los conductores R+ y R- del cable a la resistencia. Mida la resistencia de aislamiento entre los conductores combinados y el conductor a tierra, con una tensión de medición de 1 kV CC. La resistencia de aislamiento tiene que ser superior a 1 Mohmio.

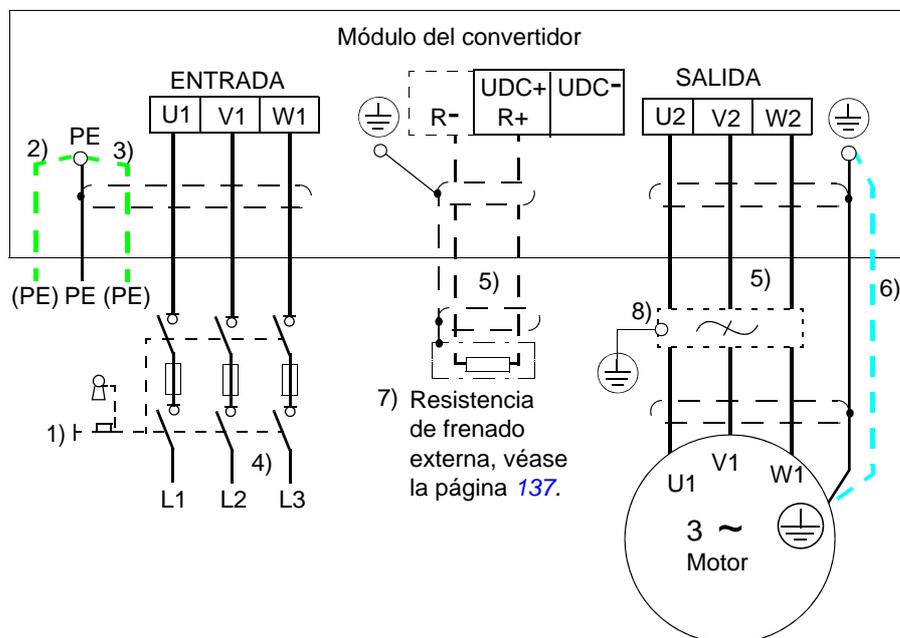


### Comprobación de la compatibilidad con redes IT (sin conexión a tierra) y redes TN (con conexión a tierra en un vértice)

Un convertidor de frecuencia sin filtro EMC o con filtro EMC opcional +E210 es adecuado para redes IT (sin conexión de neutro a tierra) y redes TN (con conexión a tierra).

## Conexión de los cables de alimentación

### Diagrama de conexiones



- 1) Para alternativas, véase el apartado [Selección del dispositivo de desconexión de la alimentación \(red\)](#) en la página 57.
- 2) Si se emplea cable apantallado (no requerido pero sí recomendado), utilice un cable PE (2) independiente o un cable con un conductor de conexión a tierra (3) si la conductividad de la pantalla del cable de alimentación es  $< 50\%$  de la conductividad del conductor de fase.
- 3) Como 2)
- 4) La puesta a tierra en 360 grados se recomienda a la entrada del armario si se utiliza un cable apantallado. Conecte a tierra el otro extremo de la pantalla o el conductor PE del cable de entrada a través del cuadro de distribución.
- 5) La puesta a tierra en 360 grados se recomienda a la entrada del armario (véase la página 39).
- 6) Utilice un cable de conexión a tierra independiente si la conductividad de la pantalla del cable es  $< 50\%$  de la conductividad del conductor de fase y no existe un conductor de conexión a tierra de estructura simétrica en el cable (véase la página 65).
- 7) Resistencia de frenado externa, véase la página 137.
- 8) Filtro senoidal o du/dt (opcional, véase la página 145).

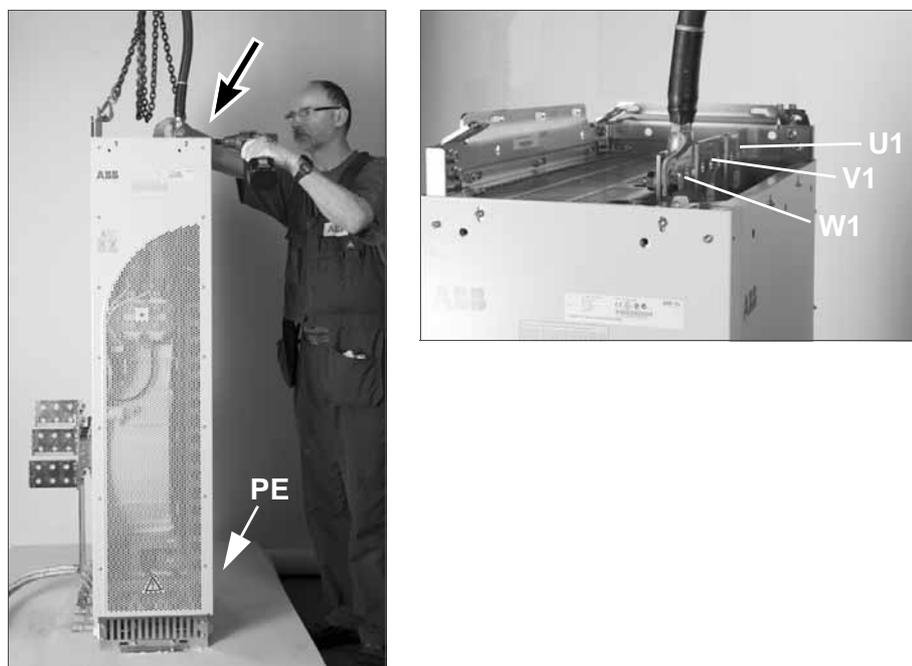
#### Nota:

Si existe un conductor de conexión a tierra con estructura simétrica en el cable del motor, además de la pantalla conductora, conecte el conductor de conexión a tierra al terminal de conexión a tierra en los extremos del motor y del convertidor de frecuencia.

No utilice un cable de motor de estructura asimétrica. La conexión del cuarto conductor al extremo del motor aumenta las corrientes de los cojinetes, causando un mayor desgaste.

### Procedimiento de conexión del cable de entrada

Conecte los conductores de fase del cable de entrada a los terminales del módulo del convertidor U1, V1 y W1, y el conductor PE al terminal PE. Conecte la pantalla trenzada del cable de entrada al terminal PE aun cuando no se utilice como el conductor PE.



### Retirada de la cubierta protectora

La cubierta protectora que se encuentra en la parte superior del módulo del convertidor evita la entrada del polvo proveniente de taladros y esmerilados durante la instalación. La cubierta se utiliza porque el polvo conductor de la electricidad puede causar daños dentro de la unidad o un funcionamiento anómalo.



**ADVERTENCIA:** Retire la cubierta protectora superior del módulo del convertidor tras la instalación. Si no se retira la cubierta, el aire de refrigeración no puede fluir libremente a través del módulo y el convertidor se sobrecalentará.

### Procedimiento de conexión del cable de motor

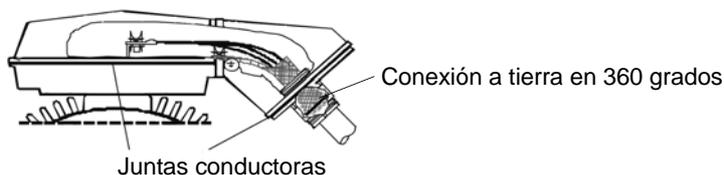
1. Conecte la pantalla trenzada del cable de motor al terminal de puesta a tierra mediante una orejeta de cable.
2. Conecte los conductores de fase a los terminales de la orejeta de cable U2, V2 y W2.



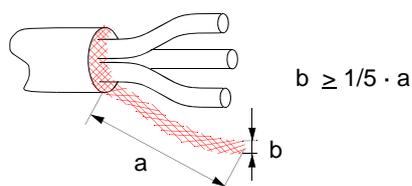
Se recomienda la puesta tierra en 360° de la pantalla del cable de motor a la entrada del cable en el armario (véase la página [41](#)).

Para que las interferencias por radiofrecuencia sean mínimas, ponga a tierra la pantalla del cable de motor en el extremo del motor de la manera siguiente:

- 360 grados en el divisorio de la caja de terminales del motor



- O mediante el trenzado de la pantalla de la manera siguiente: diámetro  $\geq 1/5 \cdot$  longitud.

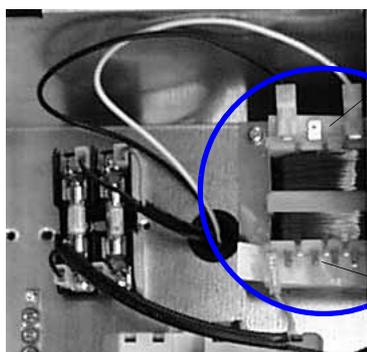


## Conexiones de CC

Los bornes UDC+ y UDC- son adecuados para las configuraciones de CC comunes de diversos convertidores y permiten que la energía regenerativa de un convertidor pueda ser utilizada por otros convertidores en el modo de control. Contacte con su representante local de ABB si desea más instrucciones.

## Comprobación de los ajustes del transformador del ventilador de refrigeración

El transformador de tensión del ventilador de refrigeración se encuentra en la esquina superior derecha del módulo de accionamiento. Retire la cubierta anterior para efectuar los ajustes y vuelva a colocarla al terminar.



Realice el ajuste a 220 V si la frecuencia de alimentación es de 60 Hz. Realice el ajuste a 230 V si la frecuencia de alimentación es de 50 Hz.

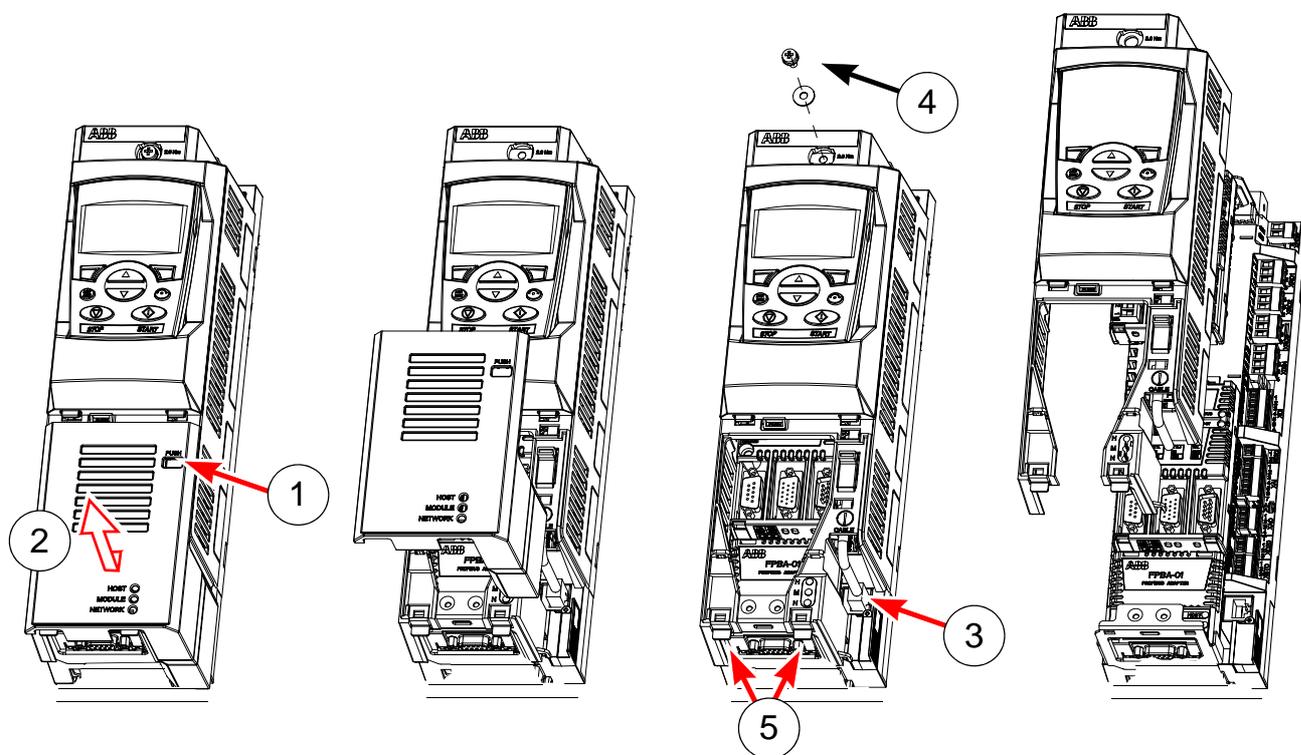
Realice el ajuste según el rango de tensión de alimentación: 380 V, 400 V, 415 V, 440 V, 480 V o 500 V;

## Retirada de la cubierta

Es necesario retirar la cubierta antes de instalar los módulos opcionales y de conectar el cableado de control. Siga este procedimiento para retirar la cubierta. Los números hacen referencia a las ilustraciones que se muestran a continuación.

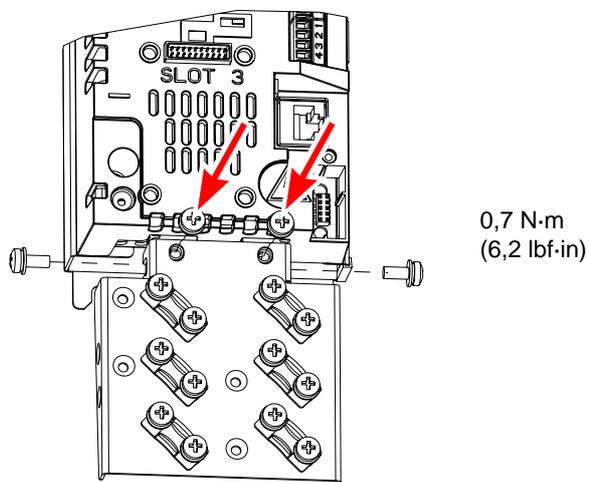
- Presione sobre la pestaña (1) ligeramente con un destornillador.
- Deslice la placa de la cubierta inferior con suavidad hacia abajo y tire de ella (2).
- Desconecte el cable del panel (3) si lo hubiere.
- Retire el tornillo (4) de la parte superior de la cubierta.
- Tire con cuidado de la parte inferior de la base con ayuda de las dos pestañas (5).

Vuelva a colocar la cubierta procediendo en el orden inverso.



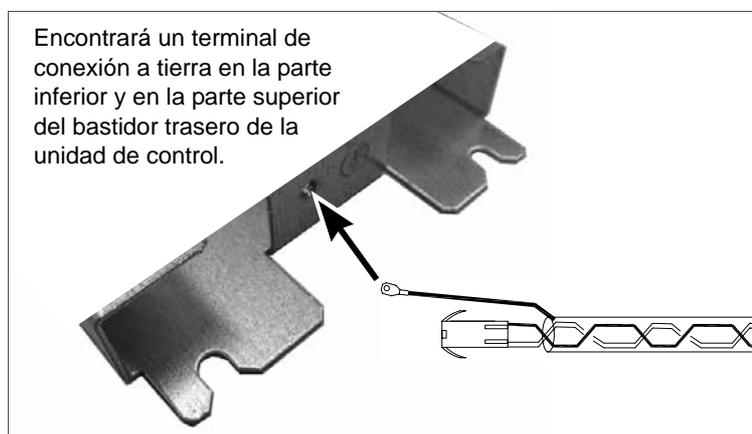
## Fijación de la placa de fijación de los cables de control

Fije la placa a la zona superior o inferior de la unidad de control con cuatro tornillos como se muestra a continuación.



## Conexión a tierra de la unidad de control

Si la unidad de control no está conectada a tierra a través del montaje sobre guía DIN, conecte el hilo de conexión a tierra del cable APOW al terminal de conexión a tierra en la parte superior o inferior trasera de la unidad de control.



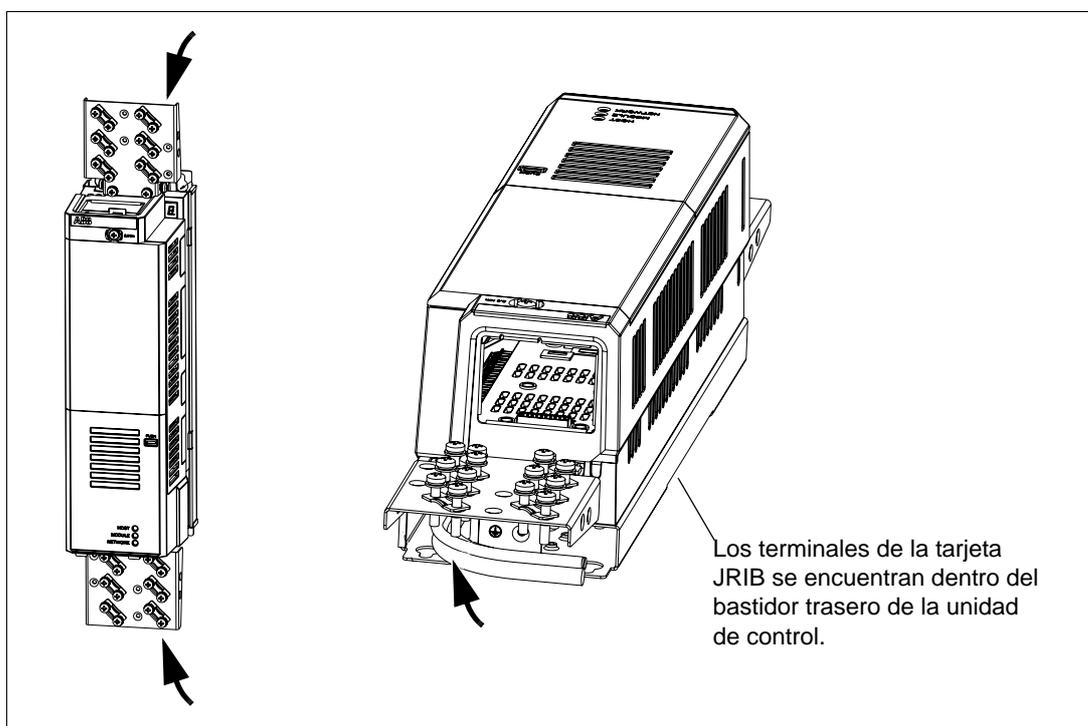
## Conexión de la unidad de control del módulo del convertidor.

Conecte la unidad de control al módulo del convertidor de la manera siguiente.



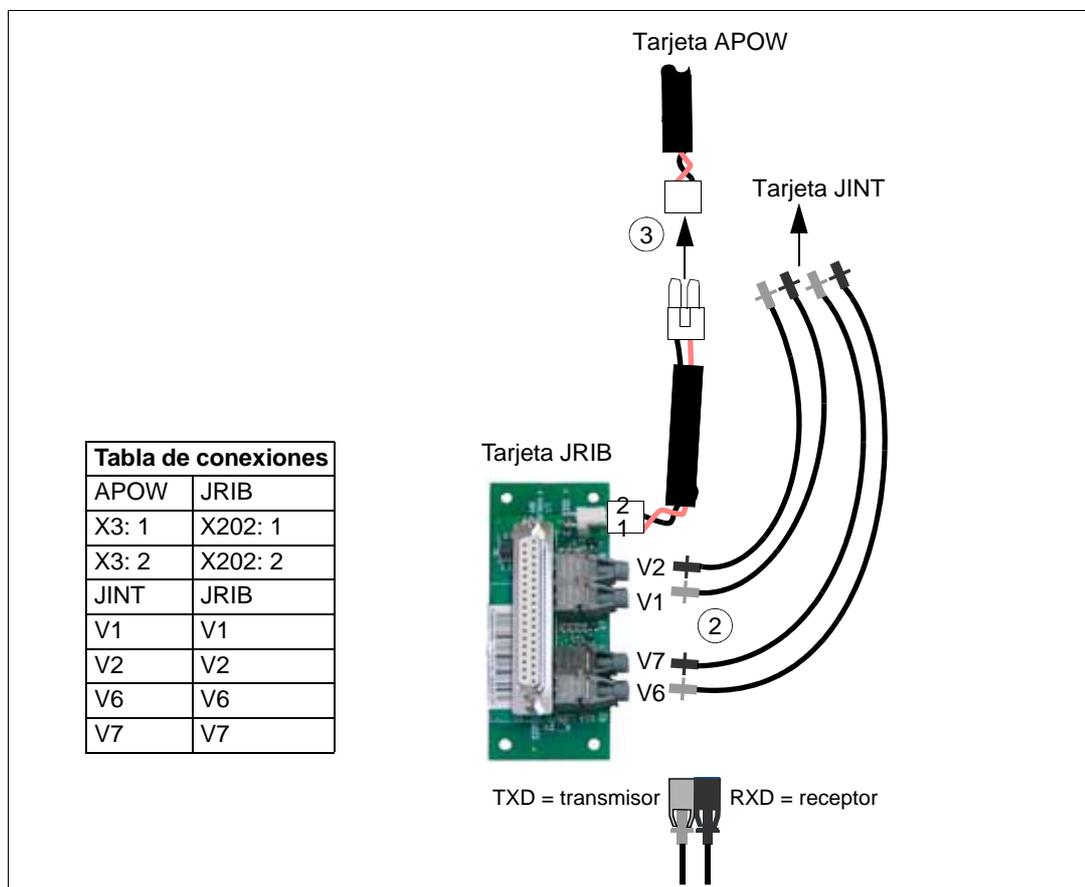
**ADVERTENCIA:** Manipule los cables de fibra óptica con cuidado. Al desenchufar cables de fibra óptica, hágalo asiendo el conector y nunca el cable. No toque los extremos de las fibras con las manos descubiertas, ya que la fibra es muy sensible a la suciedad.

1. Levante la unidad de control del lugar de montaje, póngala boca abajo y pase los cables de fibra óptica al interior del bastidor trasero de la unidad como se muestra a continuación.



3AUA0000038989

2. Conecte los cables de fibra óptica a los terminales de la tarjeta JRIB.
3. Conecte el cable de alimentación proveniente del módulo del convertidor al cable conectado a los terminales de la tarjeta JRIB.



## Conexión de los cables de control

Véanse los apartados [Diagrama de conexiones de E/S por defecto](#) y [Procedimiento de conexión del cable de control](#) a continuación.

## Diagrama de conexiones de E/S por defecto

### Notas:

[...] indica ajuste predeterminado con el Programa de control estándar del ACS850 (macro Fábrica). Véase el *Manual de Firmware* para obtener información sobre otras macros.

\*Intensidad máxima total: 200 mA

Las conexiones representadas en la figura son sólo a título demostrativo. En el texto encontrará más información acerca del uso de conectores y puentes (véase también el capítulo *Datos técnicos*).

### Tamaños de cable y pares de apriete:

**XPOW, XRO1, XRO2, XRO3, XD24:**  
0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (24...12 AWG). Par:  
0,5 N·m (5 lbf·in)

**XDI, XDIO, XAI, XAO, XD2D, XSTO:**  
0,5 ... 1,5 mm<sup>2</sup> (28...14 AWG). Par:  
0,3 N·m (3 lbf·in)

### Orden de los conectores y puentes de los terminales



XPOW  
(bipolar, 2,5 mm<sup>2</sup>)



XRO1  
(tripolar, 2,5 mm<sup>2</sup>)



XRO2  
(tripolar, 2,5 mm<sup>2</sup>)



XRO3  
(tripolar, 2,5 mm<sup>2</sup>)



XD24  
(tetrapolar, 2,5 mm<sup>2</sup>)



Selección de tierra DI/DIO



XDI  
(heptapolar, 1,5 mm<sup>2</sup>)



XDIO  
(bipolar, 1,5 mm<sup>2</sup>)



XAI  
(heptapolar, 1,5 mm<sup>2</sup>)



AI1, AI2



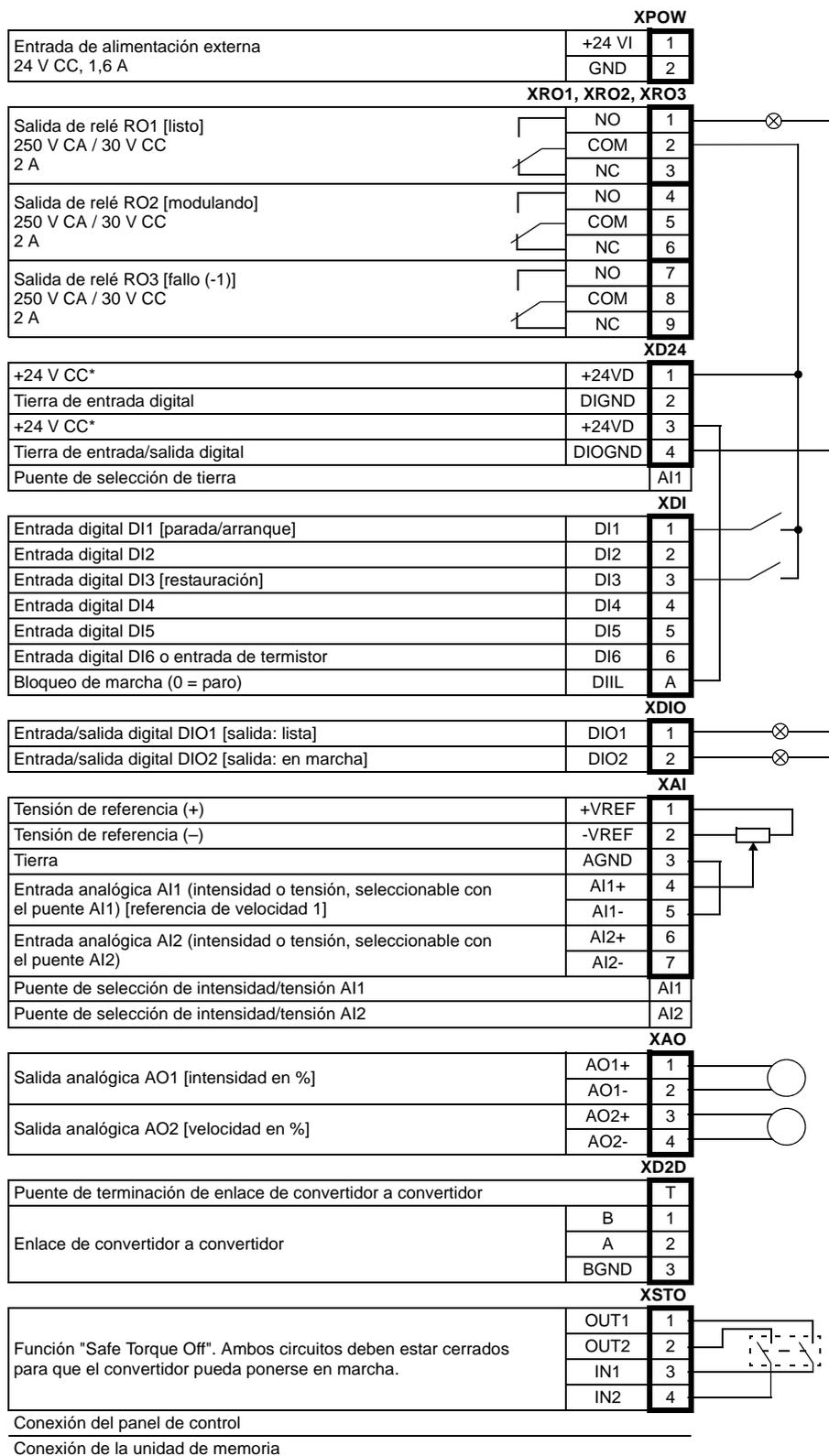
XAO  
(tetrapolar, 1,5 mm<sup>2</sup>)



T  
XD2D  
(tripolar, 1,5 mm<sup>2</sup>)



XSTO (naranja)  
(tetrapolar, 1,5 mm<sup>2</sup>)

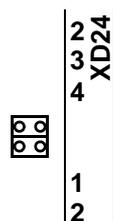


### Puentes

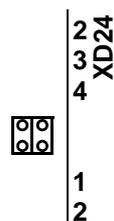
Selector de conexión a tierra DI/DIO (se encuentra entre XD24 y XDI) – Determina si DIGND (tierra para las entradas digitales DI1...DI5) es flotante o si está conectada a DIOGND (tierra para DI6, DIO1 y DIO2). Véase el diagrama de conexión a tierra y de aislamiento JCU en la página [121](#).

Si DIGND es flotante, la común de las entradas digitales DI1...DI5 debe conectarse a XD24:2. La común puede ser GND o  $V_{cc}$ , ya que DI1...DI5 son del tipo NPN/PNP.

DIGND flotante

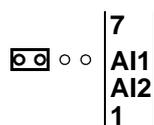


DIGND enlazado con DIOGND

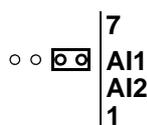


A11 – Determina si la entrada analógica AI1 se utiliza como entrada de intensidad o de tensión.

Intensidad

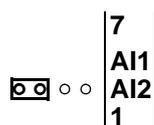


Tensión

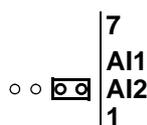


A12 – Determina si la entrada analógica AI2 se utiliza como entrada de intensidad o de tensión.

Intensidad



Tensión



T – Terminación de enlace de convertidor a convertidor. Debe colocarse en la posición ON si el convertidor es la última unidad del enlace.

Terminación ON



Terminación OFF



### Alimentación externa para la unidad de control JCU (XPOW)

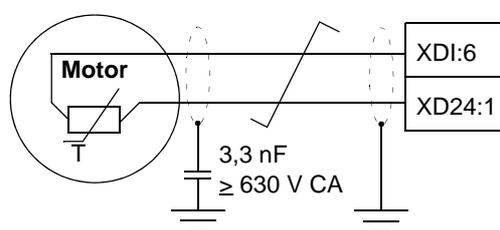
La alimentación externa a +24 V (mínimo 1,6 A) para la unidad de control puede conectarse al bloque de terminales XPOW. El uso de una alimentación externa se recomienda si:

- la aplicación requiere un arranque rápido tras la conexión del convertidor de frecuencia a la alimentación principal;
- se requiere comunicación de bus de campo cuando el suministro de alimentación de entrada está desconectado.

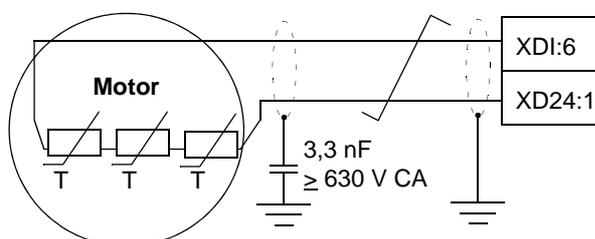
### DI6 (XDI:6) como entrada del termistor

1...3 sensores PTC pueden conectarse a esta entrada para la medición de la temperatura del motor.

Un sensor



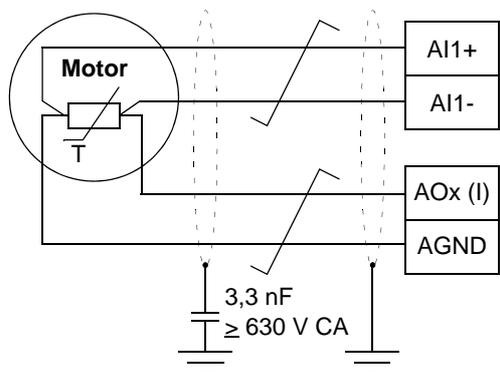
Tres sensores



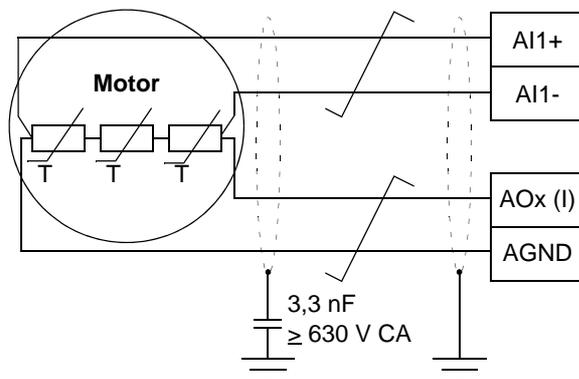
### Notas:

- No conecte ambos extremos de las pantallas del cable directamente a tierra. Si un condensador no puede utilizarse en uno de los extremos, deje sin conectar ese extremo de la pantalla.
- La conexión de sensores de temperatura implica el ajuste de los parámetros. Véase el *Manual de Firmware* del convertidor.
- Los sensores PTC (y los KTY84) pueden conectarse de forma alternativa a la interfaz del encoder FEN-xx. Consulte el *Manual del usuario* de la interfaz para más información acerca del cableado.
- Los sensores Pt100 no deben conectarse a la entrada del termistor. En su lugar, tal como se muestra a continuación, se utiliza una salida de intensidad analógica y una entrada analógica (que se encuentran o en la JCU o en un módulo de extensión de E/S). Debe fijarse la tensión de la entrada analógica.

Un sensor Pt100



Tres sensores Pt100





**ADVERTENCIA:** Dado que las entradas que se muestran a continuación no están aisladas de acuerdo con la norma IEC 60664, la conexión del sensor de temperatura del motor requiere un aislamiento doble o reforzado entre las piezas con tensión del motor y el sensor. Si el conjunto no cumple los requisitos:

- Los terminales de la tarjeta de E/S deben estar protegidos contra contactos y no deben estar conectados a otros equipos.

O bien:

- El sensor de temperatura debe estar aislado de los terminales de E/S.

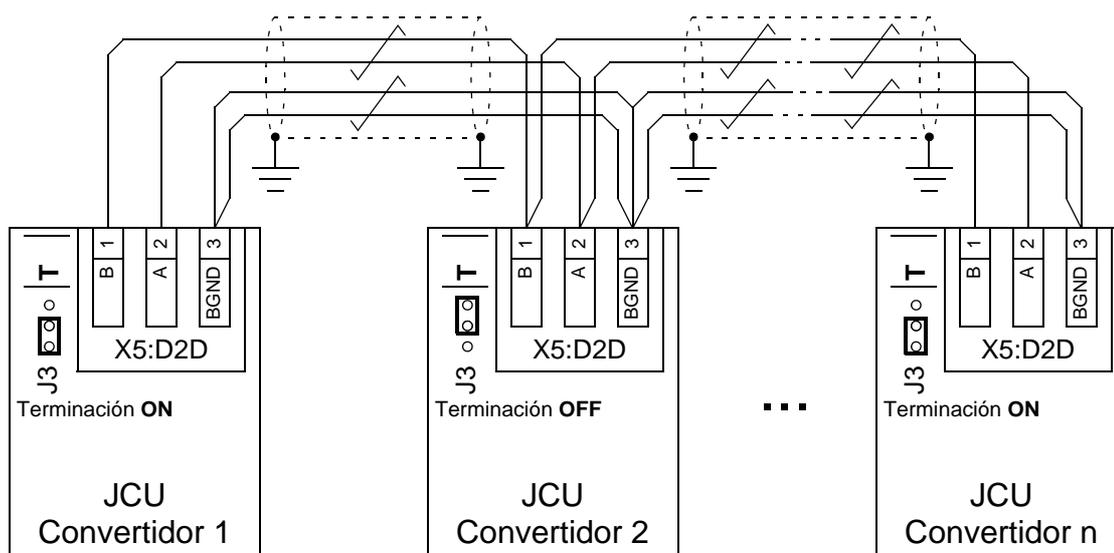
### Enlace de convertidor a convertidor (XD2D)

El enlace de convertidor a convertidor es una línea de transmisión RS-485 en estrella que permite una comunicación básica maestro/seguidor con un convertidor maestro y múltiples seguidores.

El puente de activación de terminación T (véase el apartado [Puentes](#) anterior) situado junto a este bloque de terminales debe estar en la posición ON en los convertidores situados en los extremos del enlace de convertidor a convertidor. En los convertidores intermedios, el puente debe estar en la posición OFF.

Para el cableado debe usarse cable de par trenzado apantallado (~100 ohmios, por ejemplo un cable compatible con PROFIBUS). Para conseguir la mejor protección, se recomienda utilizar cable de alta calidad. El cable debe ser lo más corto posible. La longitud máxima del enlace es de 50 metros (164 ft). Deben evitarse los bucles innecesarios y tender los cables cerca de cables de potencia (como son los cables de motor). Las pantallas de los cables deben conectarse a tierra a la placa de fijación de cables de control del convertidor, de la forma mostrada en la página [92](#).

El diagrama siguiente muestra la conexión del enlace de convertidor a convertidor.



### Safe Torque Off (XSTO)

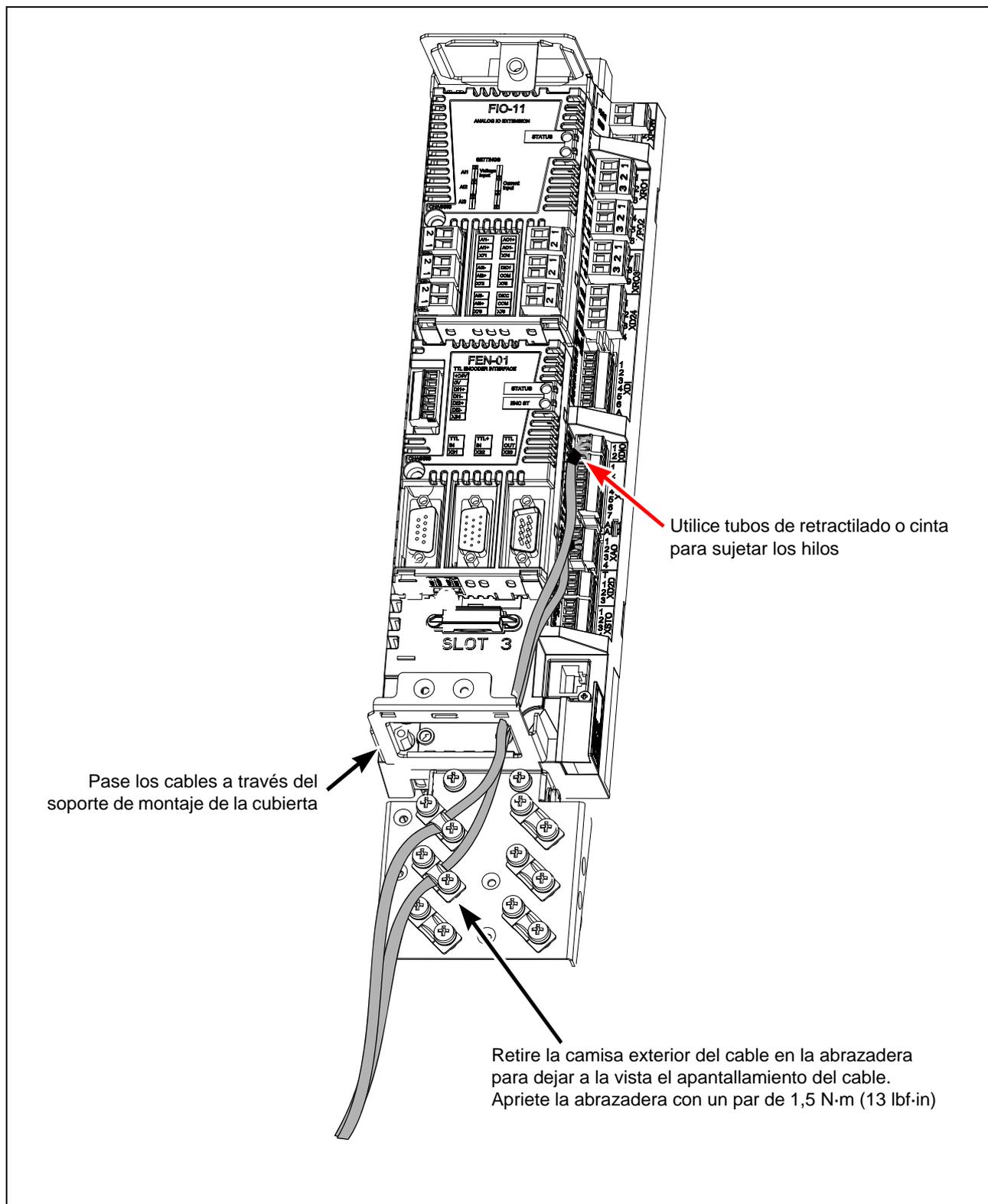
Para la puesta en marcha del convertidor, ambas conexiones (OUT1 a IN1 y OUT2 a IN2) deben cerrarse. Por defecto, el bloque de terminales cuenta con puentes para cerrar el circuito. Retire los puentes antes de conectar un circuito Safe Torque Off externo al convertidor. Véase la página 71.

### Procedimiento de conexión del cable de control

Consulte el tendido de los cables en la página 92 y conecte los cables de control de la manera siguiente:

1. Conecte a tierra las pantallas de todos los cables de control conectados a la unidad de control en la placa de fijación. Las pantallas deben ser continuas y estar lo más cercanas posible a la unidad de control. Retire únicamente la camisa exterior del cable en la abrazadera para que la pinza presione sobre la pantalla al descubierto.
2. Conecte los conductores a los terminales desmontables apropiados (véase la página 87) de la unidad de control. En el bloque de terminales, utilice tubo retráctilado o cinta aislante para contener cualquier hilo suelto. La pantalla (especialmente si hay múltiples pantallas) también puede terminarse con un terminal y sujetarse con un tornillo a la placa de fijación. Deje el otro extremo de la pantalla sin conectar o conéctela directamente a tierra mediante un condensador de alta frecuencia de unos pocos nanofaradios, por ejemplo, 3,3 nF / 630 V. También es posible conectar la pantalla directamente en ambos extremos si se encuentran *en la misma línea de tierra* sin caídas significativas de tensión entre ambos extremos. Apriete los tornillos para asegurar la conexión.  
**Nota:** Mantenga los pares de hilos de señal trenzados lo más cerca posible de los terminales. Trenzar el hilo junto con su hilo de retorno reduce las perturbaciones provocadas por el acoplamiento inductivo.

## Recorrido de los cables de control



## Conexión de un PC

Conecte el PC al terminal X7 en la unidad de control.

## Instalación de módulos opcionales

### Instalación mecánica

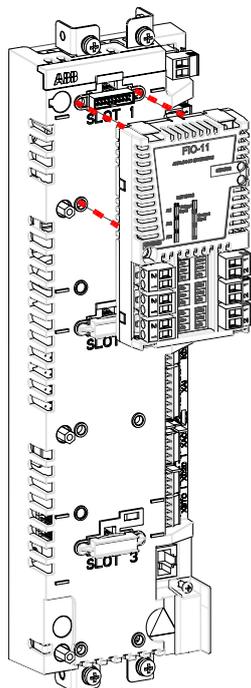
Los módulos opcionales como los adaptadores de bus de campo, las extensiones de E/S y las interfaces de encoder de pulsos se insertan en la ranura de módulos opcionales de la unidad de control. Véase la página [30](#) para consultar las ranuras disponibles.

- Retire la cubierta (si la hubiere) de la unidad de control (consulte la página [83](#)).
- Retire la cubierta de protección (si la hubiere) del conector de la ranura.
- Inserte el módulo cuidadosamente hasta la posición correspondiente en la unidad de control.
- Asegure el tornillo.

---

**Nota:** La instalación correcta del tornillo es esencial para cumplir los requisitos de compatibilidad electromagnética y para un funcionamiento correcto del módulo.

---



### Cableado de los módulos

Véase el manual del módulo opcional correspondiente para obtener instrucciones específicas para la instalación y el cableado. Véase la página [92](#) para el tendido de los cables.



# Lista de comprobación de la instalación

---

## Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene una lista para verificar la instalación eléctrica y mecánica del convertidor de frecuencia.

Repase las listas de comprobación siguientes junto con otra persona. Deben observarse las instrucciones *Instrucciones de seguridad* que aparecen en las primeras páginas.

## Instalación mecánica

### Construcción del armario

Las comprobaciones para la construcción del armario se enumeran a continuación.

<b>1</b>	<b>Construcción del armario</b>
1.1	Las estructuras del bastidor, de la pared, del suelo y del techo, los cerramientos de las barras de distribución y las entradas de cables son correctos y están totalmente montados.
1.2	El módulo del convertidor está correctamente fijado al armario. (Véase <i>Planificación de la instalación del armario</i> e <i>Instalación mecánica</i> .)
1.3	Las juntas mecánicas están apretadas y no están rotas.
1.4	Las piezas están limpias y las superficies pintadas no presentan rasguños. El bastidor del armario y las piezas que están en contacto metálico con el bastidor (por ejemplo las uniones, los puntos de fijación de componentes o las placas de montaje, la parte trasera de la placa de montaje de la unidad de control) <b>no</b> han recibido un acabado con material o pintura no conductiva.
1.5	Grado de protección (IPxx)
1.6	Hay un número suficiente de soportes, pasadores y tuercas para los cables.

### Instrumentación, barras de distribución y cableado

Las comprobaciones para la instrumentación, las barras de distribución, el cableado, las longitudes de frotamiento y los espacios libres se enumeran a continuación. Para más información, véase el capítulo *Planificación de la instalación eléctrica*.

<b>2</b>	<b>Instrumentación</b>
2.1	El tipo y el número de módulos de opción y del resto del equipo es correcto. Los módulos de opción y el resto del equipo no están dañados.
2.2	Los módulos de opción y los terminales están etiquetados de forma correcta.
2.3	La colocación de los módulos de opción y del resto del equipo dentro del armario o en la puerta del armario es correcto.
2.4	El montaje de los módulos de opción y del resto del equipo es correcto.

<b>3</b>	<b>Barras de distribución</b>
3.1	Los tipos (Al/Cu) y las secciones transversales de las barras de distribución son correctos.
3.2	Las barras de distribución están intactas y las superficies de unión están limpias. No hay rebabas metálicas en las barras de distribución que puedan provocar cortocircuitos.
3.3	La colocación y el montaje de las barras de distribución es correcto.
3.4	<b>La conexión eléctrica de las barras de distribución.</b> Compruebe que las superficies en las conexiones eléctricas de aluminio y de barras de distribución sin recubrimiento están revestidas. Verifique que se utiliza un compuesto antioxidante para juntas en las conexiones eléctricas de barras de aluminio. Compruebe que el número de arandelas y el tamaño de los pasadores son correctos.
3.5	Los soportes de las barras de distribución y los aislantes de acometida están intactos y exentos de grasa según un examen visual, y están montados y colocados correctamente.
3.6	Las conexiones eléctricas en el circuito principal están apretadas con el par requerido y marcadas con una marca verde.
<b>4</b>	<b>Cableado y conexión</b>
4.1	Conexión del circuito principal. Comprobar <ul style="list-style-type: none"> <li>• La entrada de alimentación de CA</li> <li>• La salida de CA</li> <li>• La alimentación de la resistencia de frenado (si se utiliza).</li> </ul>
4.2	Conexión del circuito de control del módulo del convertidor. Comprobar <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las conexiones de la unidad de control JCU</li> <li>• Las conexiones del cable de control</li> <li>• Las conexiones del cable del panel de control.</li> </ul>
4.3	Los tipos de cable, las secciones transversales, los colores y los marcados opcionales son correctos.
4.4	Comprobar el cableado de aquellos circuitos susceptibles de sufrir interferencias. Comprobar los recorridos de los cables y que no haya cables retorcidos.
4.5	Comprobar que los cables sin protección contra cortocircuitos <ul style="list-style-type: none"> <li>• pueden transportar la intensidad de carga</li> <li>• poseen una longitud máxima de 3 m (10 ft)</li> <li>• están colocados de forma independiente al resto de cables</li> <li>• están protegidos mediante una protección o un conducto.</li> </ul>
4.6	Conexión de los cables a dispositivos o a bloques de terminales. Comprobar que <ul style="list-style-type: none"> <li>• los cables están conectados a los terminales de forma adecuada tirando de ellos</li> <li>• la terminación de los cables en la cadena de terminales se ha realizado correctamente</li> <li>• los conductores al descubierto no están demasiado alejados del terminal, lo que causa un espacio insuficiente o una pérdida del apantallamiento contra contacto.</li> </ul>
4.7	Los cables no reposan sobre bordes cortantes o sobre piezas bajo tensión. El radio de curvatura de los cables de fibra óptica es de al menos 3,5 cm (1,38 in).
4.8	El tipo, las certificaciones, las placas de aislamiento y las conexiones cruzadas de los bloques de terminales son correctas.

## Conexiones a tierra y protección

Las comprobaciones para la conexiones a tierra y las protecciones se enumeran a continuación. Los consejos para instalaciones en que deban minimizarse las emisiones EMC se encuentran en la columna de requisitos adicionales para EMC.

6	Conexiones a tierra y protección	Requisitos adicionales para EMC
6.1	Los colores de conexión a tierra, las secciones transversales y los puntos de conexión a tierra de los módulos y del resto de equipo concuerdan con lo representado en los diagramas de los circuitos.	Recorridos cortos para los cables flexibles de conexión
6.2	Las conexiones de los cables de tierra de protección y de las barras de distribución son lo suficientemente firmes. Tire del cable para comprobar que no se aflojan.	Recorridos cortos para los cables flexibles de conexión
6.3	Las puertas equipadas con equipo eléctrico están conectadas a tierra.	Recorridos cortos para las conexiones a tierra. Desde el punto de vista de la EMC, el mejor resultado se obtiene con cables planos de cobre.
6.4	Los ventiladores que pueden tocarse están ocultos.	
6.5	Las piezas bajo tensión dentro de las puertas están protegidas contra contactos directos con un grado de protección mínimo IP2x (si fuera necesario).	

## Etiquetas, conmutadores, fusibles y puertas

Las comprobaciones para las etiquetas, los conmutadores, los fusibles y las puertas se enumeran a continuación.

7	Etiquetas
7.1	Las etiquetas de designación de tipo y los adhesivos de instrucciones y de advertencia se han fabricado conforme a la normativa local y se han colocado correctamente.
8.	Conmutadores y puertas
8.1	Compruebe el funcionamiento de los conmutadores mecánicos, del conmutador principal de desconexión y de las puertas del armario.

## Instalación eléctrica

Las comprobaciones para la instalación eléctrica se enumeran a continuación. Véase [Planificación de la instalación eléctrica](#), [Instalación eléctrica](#).

<p>Compruebe que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Los condensadores estén reacondicionados si llevan almacenados más de un año (solicite más información a su representante local de ABB).</li> <li><input type="checkbox"/> El convertidor disponga de la conexión a tierra adecuada: 1) conector de PE apropiado y apretado de forma adecuada, 2) conexión galvánica adecuada entre el bastidor del convertidor y el armario (los puntos de fijación no están pintados).</li> <li><input type="checkbox"/> La tensión de alimentación (alimentación de entrada) coincida con la tensión nominal de entrada del convertidor de frecuencia.</li> <li><input type="checkbox"/> La alimentación (alimentación de entrada) esté conectada a U1/V1/W1 y los terminales estén apretados según el par especificado.</li> <li><input type="checkbox"/> Los fusibles de alimentación (alimentación de entrada) y el seccionador adecuados estén instalados.</li> </ul>
--

Compruebe que:

- El motor esté conectado a U2/V2/W2 y los terminales estén apretados según el par especificado.
- La resistencia de frenado (si la hubiere) esté conectada a R+/R- y los terminales estén apretados según el par especificado.
- El cable de motor (y el cable de la resistencia de frenado, si lo hubiere) esté dispuesto separado del resto de cables.
- En el cable de motor no haya condensadores de compensación del factor de potencia.
- Las conexiones de control externas a la Unidad de control JCU sean correctas.
- No haya herramientas, objetos extraños ni polvo debido a perforaciones en el interior del convertidor.
- Con una conexión en bypass, que la tensión de alimentación (alimentación de entrada) no pueda alcanzar la salida del convertidor de frecuencia.
- La caja de conexiones del motor y las demás cubiertas se encuentren en su lugar.

## Refrigeración y equipo accionado

Las comprobaciones de las condiciones de refrigeración y del equipo accionado y del motor antes de la puesta en marcha se enumeran a continuación.

- Las condiciones ambientales de funcionamiento son las adecuadas. (Véase [Datos técnicos: Especificaciones, Condiciones ambientales.](#))
- El aire de refrigeración fluye libremente. Se ha retirado la cubierta protectora superior del módulo del convertidor.
- El motor y el equipo accionado están listos para la puesta en marcha. (Véase [Planificación de la instalación eléctrica, Datos técnicos: Datos de la conexión del motor.](#))

# Puesta en marcha

---

## Contenido de este capítulo

Este capítulo describe el procedimiento de puesta en marcha del convertidor.

## Procedimiento de puesta en marcha

Configuración del programa del convertidor según las instrucciones de puesta en marcha facilitadas en el Manual de Firmware del convertidor.

Siga las instrucciones de puesta en marcha del instalador del armario del módulo del convertidor.



# Análisis de fallos

---

## Contenido de este capítulo

Este capítulo describe las posibilidades de análisis de fallos del convertidor.

## LED

En esta tabla se describen los LED del módulo del convertidor.

Ubicación	LED	Cuando el LED está iluminado
Tarjeta JINT	V204 (verde)	La tensión de +5 V de la tarjeta es correcta.
	V309 (rojo)	No se utiliza.
	V310 (verde)	La transmisión de la señal de control IGBT a las tarjetas de control de puerta está habilitada.

## Mensajes de alarma y fallo

Consulte el *Manual de Firmware* para más información acerca de las descripciones, las causas y las soluciones para los mensajes de alarma y fallo del programa de control.



# Mantenimiento

## Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene instrucciones de mantenimiento preventivo.

## Intervalos de mantenimiento

Si se instala en un entorno apropiado, el convertidor de frecuencia requiere muy poco mantenimiento. En esta tabla se enumeran los intervalos de mantenimiento rutinario recomendados por ABB.

Intervalo	Mantenimiento	Instrucción
Cada año cuando se almacena	Reacondicionamiento de condensadores	Véase <i>Reacondicionamiento de los condensadores</i> .
Cada 6 a 12 meses (en función de la carga de polvo en el entorno)	Comprobación del grado de limpieza del armario y su entorno	Véanse <i>Armario, Disipador</i> .
Cada 3 años	Comprobación del estado de los cables de fibra óptica	Consulte el registro de fallos. Si han tenido lugar fallos PPCC LINK, sustituya los cables de fibra óptica.
<b>Cada 3 años</b> si la temperatura ambiente es superior a los 40 °C (104 °F). De lo contrario, <b>cada 6 años</b> .	Sustitución del ventilador de refrigeración	Véase <i>Ventilador</i> .
<b>Cada 6 años</b> si la temperatura ambiente es superior a los 40 °C (104 °F) o si el convertidor está sometido a cargas pesadas cíclicas o a carga nominal de forma continuada. De lo contrario, <b>cada 9 años</b> .	Sustitución de condensadores	Véase <i>Condensadores</i> .
Cada 9 años	Cambio de la tarjeta JINT y del cable plano	Póngase en contacto con ABB.
Cada 10 años	Sustitución de la pila del panel de control	La pila se encuentra en la parte trasera del panel de control. Sustitúyala por una pila CR 2032 nueva.

Consulte a su representante local de ABB para obtener más detalles acerca del mantenimiento. En Internet, entre en <http://www.abb.com/drives> y seleccione *Drive Services – Maintenance and Field Services*.

## Armario

Si es necesario, limpie el interior del armario con un cepillo suave y una aspiradora.

## Disipador

Las aletas del disipador del módulo acumulan polvo del aire de refrigeración. El convertidor de frecuencia muestra advertencias y fallos por exceso de temperatura si el disipador no está limpio. Cuando sea necesario, póngase en contacto con ABB para la limpieza del disipador.

## Ventilador

La vida de servicio del ventilador de refrigeración del convertidor de frecuencia es de unas 50.000 horas. La vida de servicio real depende del tiempo de funcionamiento del ventilador, de la temperatura ambiente y de la concentración de polvo. Véase el *Manual de Firmware* pertinente acerca de la señal actual que indica el tiempo de funcionamiento del ventilador de refrigeración. Para restaurar la señal del tiempo de funcionamiento tras sustituir un ventilador, póngase en contacto con ABB.

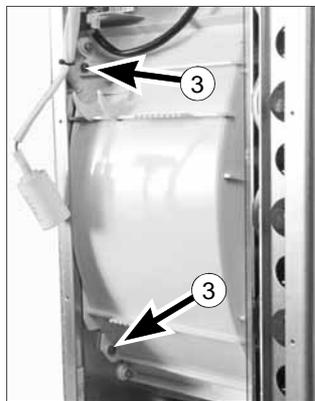
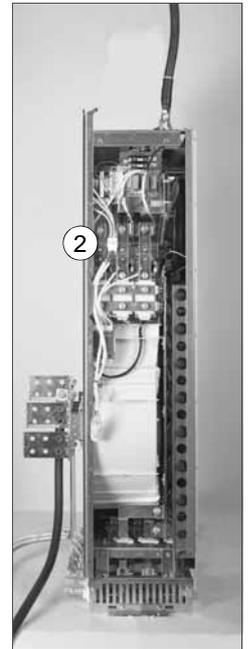
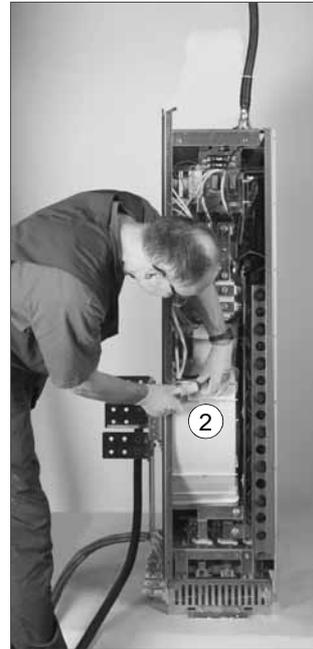
ABB pone a su disposición ventiladores de recambio. No utilice recambios distintos a los especificados por ABB.

## Sustitución del ventilador de refrigeración del módulo

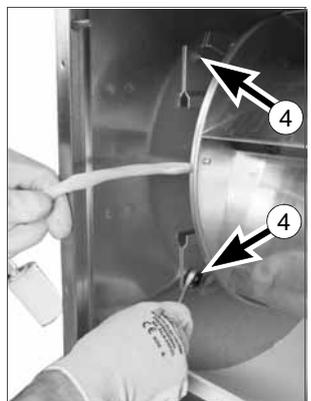


**ADVERTENCIA:** Siga las instrucciones de seguridad, página 14. Si no se observan las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.

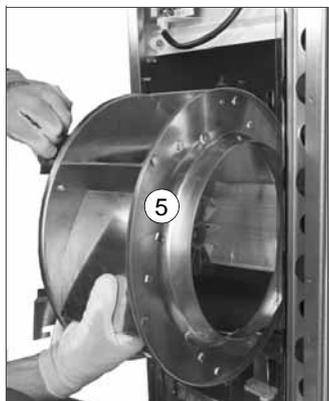
1. Retire la cubierta anterior.
2. Desconecte los hilos de alimentación y del condensador del ventilador.
3. Afloje los tornillos de fijación rojos de la cubierta lateral de plástico del ventilador. Deslice la cubierta hacia la derecha para liberar su borde derecho y levántela.
4. Afloje los tornillos de fijación rojos del ventilador.
5. Extraiga el ventilador del armario.
6. Instale el nuevo ventilador y el condensador del mismo en orden inverso al indicado anteriormente.



M5x8, 2 N·m (1,5 lbf·ft)



M6, 8 N·m (6 lbf·ft)



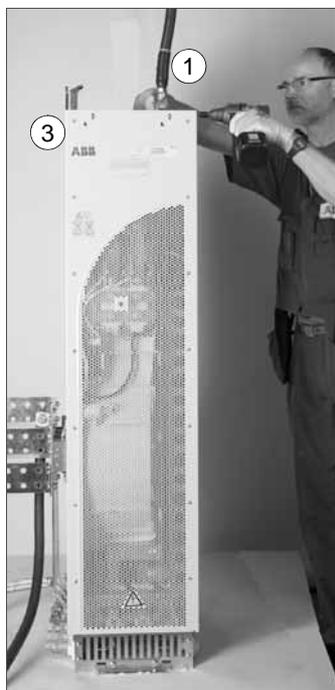
## Sustitución del módulo del convertidor

El módulo del convertidor puede sustituirse mediante la desconexión del pedestal y de las barras de distribución conectadas a él desde el módulo del convertidor. Deje el pedestal y las barras de distribución en el armario. Siga este procedimiento:

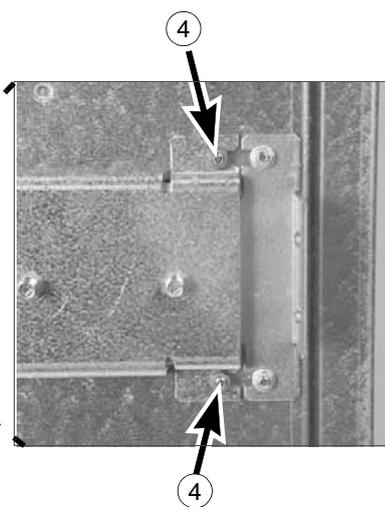


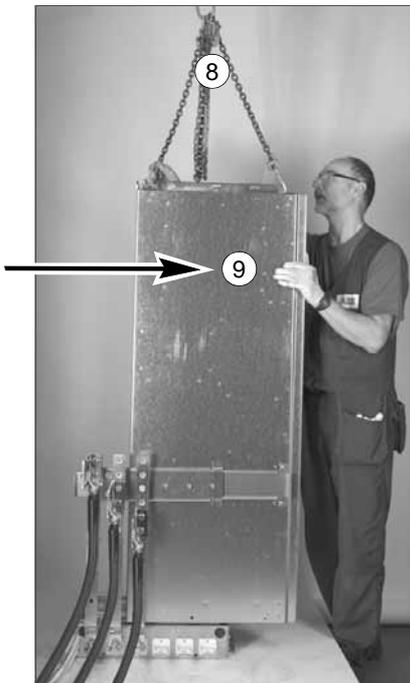
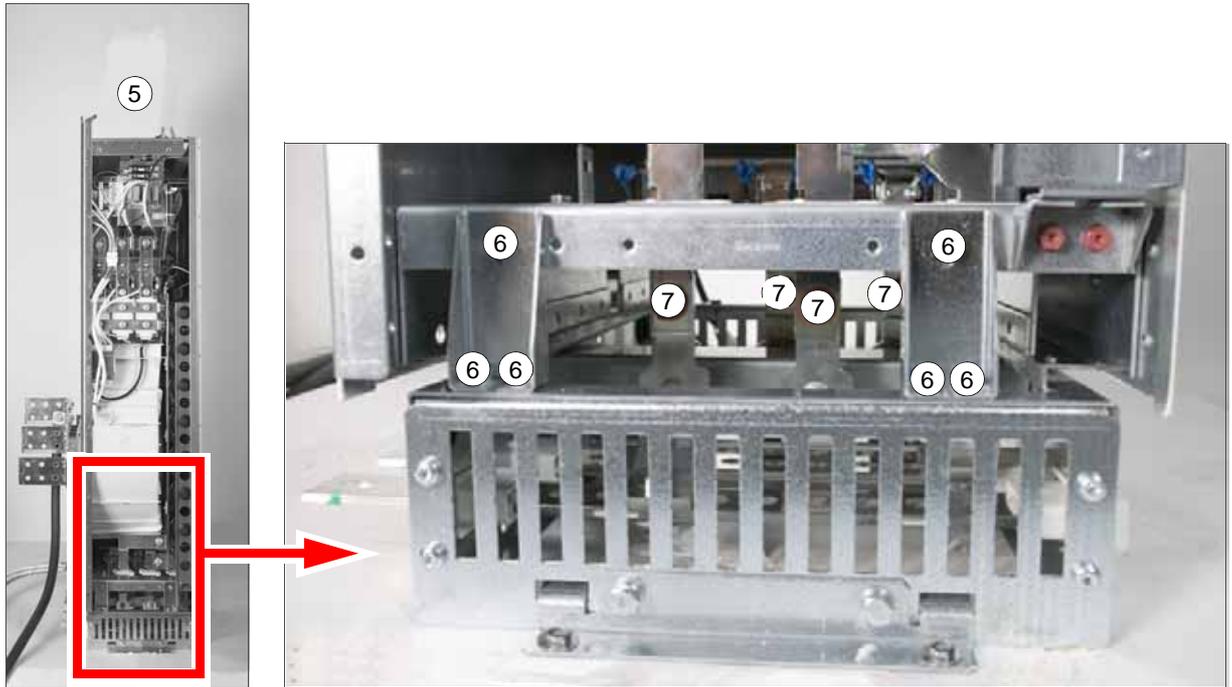
**ADVERTENCIA:** Siga las instrucciones de seguridad, página 14. Si no se observan las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.

1. Desconecte el cable de alimentación de entrada del módulo.
2. Desconecte el cable de alimentación y los cables de fibra óptica de la Unidad de control JCU y enróllelos en la parte superior del módulo del convertidor.
3. Afloje los tornillos de fijación superiores del módulo (si los hubiere).
4. Afloje los tornillos (2 uds.) que fijan el soporte exterior al módulo del convertidor.
5. Retire la cubierta anterior (véase la página 105).
6. Afloje los tornillos de fijación del pedestal.
7. Afloje los tornillos que fijan las barras de distribución internas del pedestal a las barras de distribución del módulo del convertidor.
8. Asegure el módulo en los ganchos de elevación de la parte superior.
9. Extraiga el módulo del armario y colóquelo sobre la carretilla para palets.
10. Instale el nuevo módulo en orden inverso al indicado anteriormente.



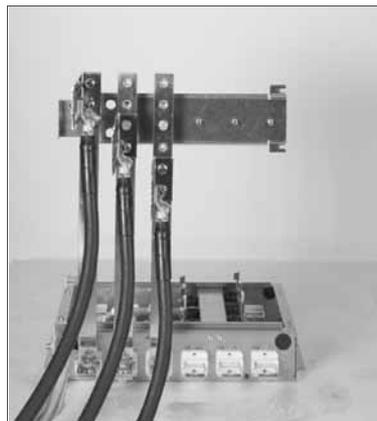
M6, 8 N·m (6 lbf·ft)





⑥ M6×16 combi, 8 N·m (6 lbf·ft)

⑦ M10×25 combi, 30 N·m (22 lbf·ft)



*Pedestal una vez retirado el módulo*

**Nota:** ABB puede suministrarle un carro para el módulo del convertidor. El carro le ayuda a la hora de retirar del armario los módulos del convertidor pesados y a reemplazar el módulo.

## Condensadores

El circuito intermedio del convertidor emplea diversos condensadores electrolíticos. Su vida de servicio es, como mínimo, de 90.000 horas en función del tiempo de funcionamiento del convertidor de frecuencia, la carga y la temperatura ambiente. La vida de los condensadores puede prolongarse reduciendo la temperatura ambiente.

No es posible predecir el fallo de un condensador. El fallo de un condensador suele ir seguido de daños en la unidad y de un fallo de fusibles del cable de alimentación, o de un disparo por fallo. Contacte con ABB si se sospecha la existencia de un fallo de condensador. ABB pone recambios a su disposición. No utilice recambios distintos a los especificados por ABB.

### Reacondicionamiento de los condensadores

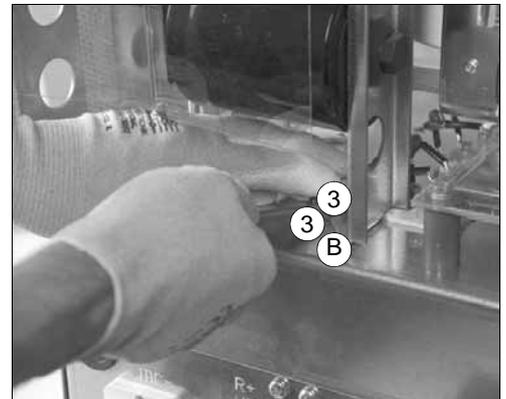
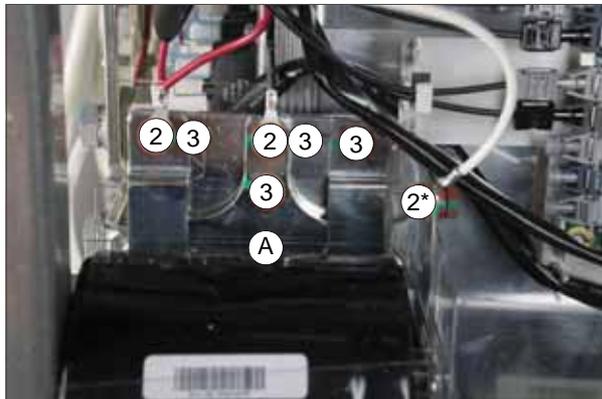
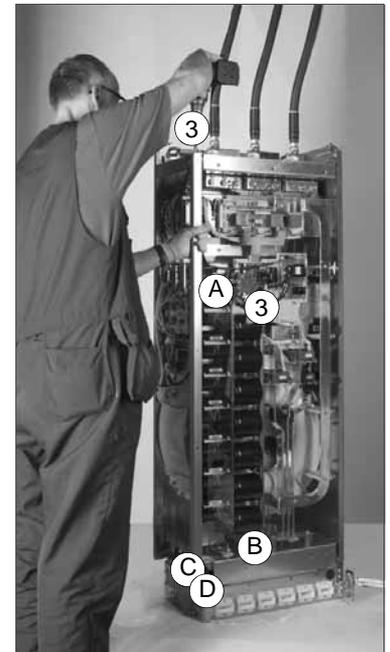
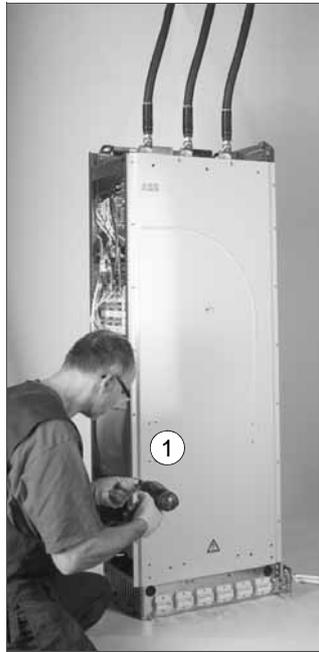
Los condensadores deben ser reacondicionados si el convertidor de frecuencia ha permanecido almacenado durante un año o más. Véase la página [32](#) para obtener más información acerca de cómo encontrar la fecha de fabricación. Para obtener información para el reacondicionamiento de los condensadores, póngase en contacto con su representante local de ABB.

## Sustitución del conjunto de condensadores



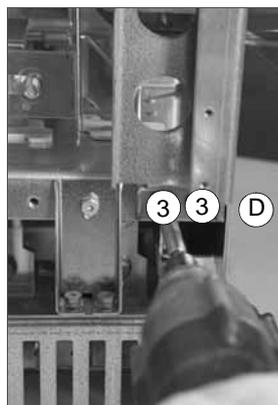
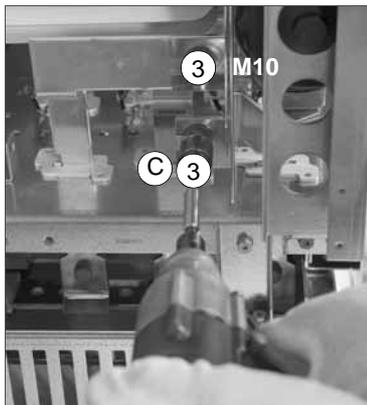
**ADVERTENCIA:** Siga las instrucciones de seguridad, página 14. Si no se observan las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.

1. Retire la cubierta anterior; véase (1) en la página 105. Retire la placa lateral perfilada.
2. Desconecte los hilos de la resistencia de descarga. Los hilos superiores están conectados con la misma tuerca que las barras de distribución.
3. Afloje los tornillos de fijación (detalles A,B, C y D).
4. Extraiga el conjunto de condensadores.
5. Instale el nuevo conjunto de condensadores en orden inverso al indicado anteriormente.



(3) M6, 8 N·m (6 lbf·ft)

(2\*) M6, 5 N·m (4 lbf·ft)



Tornillo combi M6x12

M6x12 combi, 8 N·m (6 lbf·ft)  
M10, 30 N·m (22 lbf·ft)



*Conjunto de condensadores retirado*

## Unidad de memoria

Al sustituir un módulo de convertidor de frecuencia, es posible conservar los ajustes de los parámetros mediante la transferencia de la unidad de memoria del módulo de convertidor defectuoso al nuevo módulo. La unidad de memoria se encuentra en la Unidad de control JCU (véase la página [27](#)).



**ADVERTENCIA:** No retire ni inserte ninguna unidad de memoria mientras el módulo del convertidor de frecuencia recibe alimentación.

Tras la puesta en marcha, el convertidor de frecuencia lee la unidad de memoria. Si se detecta un programa de aplicaciones diferente u otros ajustes en los parámetros, éstos se copian al convertidor de frecuencia. Este proceso podría llevar unos instantes.

## Datos técnicos

### Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las especificaciones técnicas del convertidor de frecuencia, por ejemplo, las especificaciones, los tamaños y los requisitos técnicos, así como las disposiciones para cumplir los requisitos relativos a CE y otras certificaciones.

### Especificaciones

A continuación se facilitan las especificaciones nominales con fuentes de alimentación de 400 V (50 Hz y 60 Hz). Los símbolos se describen a continuación de la tabla.

Tipo de convertidor ACS850-04...	Bastidor	Especificaciones de entrada	Especificaciones de salida										
			Nominal			Uso sin sobrecarga		Uso en sobrecarga ligera			Uso en trabajo pesado		
			$I_{1N}$	$I_{2N}$	$I_{Máx}$	$P_N^*$		$I_{Ld}$	$P_{Ld}^*$		$I_{Hd}$	$P_{Hd}^*$	
			A	A	A	kW	CV	A	kW	CV	A	kW	CV
-430A-5	G	423	430	588	200	350	425	200	350	340	160	250	
-521A-5	G	501	521	588	250	450	516	250	450	370	200	300	
-602A-5	G	581	602	840	315	500	590	315	500	477	250	400	
-693A-5	G	674	693	1017	355	500	679	355	500	590 <sup>1)</sup>	315	500	
-720A-5	G	705	720	1017	400	600	704	400	600	635 <sup>2)</sup>	355	500	

00581898

$I_{1N}$	Intensidad nominal de entrada (valor eficaz) a 40 °C (104 °F)
$I_{2N}$	Intensidad de salida nominal
$I_{Máx}$	Intensidad de salida máxima. Disponible durante 10 s en el arranque o mientras lo permita la temperatura del convertidor.
$P_N$	Potencia típica del motor en servicio sin sobrecarga.
$I_{Ld}$	Intensidad de salida eficaz continua. Se permite una sobrecarga del 10% durante un minuto cada cinco minutos.
$P_{Ld}$	Potencia típica del motor para el servicio con una leve sobrecarga.
$I_{Hd}$	Intensidad de salida eficaz continua. Se permite una sobrecarga del 50% durante un minuto cada cinco minutos.
$P_{Hd}$	Potencia típica del motor para un servicio en trabajo pesado.

\* Las potencias típicas de los motores para una alimentación de 500 V son mayores (potencia máxima de 500 kW).

**Nota:** Para alcanzar la potencia asignada del motor especificada en la tabla, la intensidad asignada del convertidor de frecuencia debe superar o igualar la intensidad asignada del motor.

Se recomienda la herramienta de dimensionamiento DriveSize de ABB para seleccionar la combinación de convertidor, motor y engranaje para el perfil de movimiento requerido.

### Derrateo

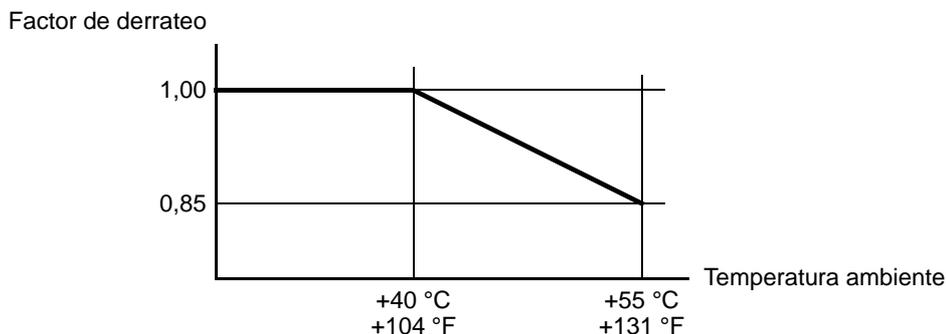
Las intensidades de salida continuas especificadas más arriba deben derratearse si se da alguna de las siguientes condiciones:

- la temperatura ambiente supera los +40 °C (+104 °F)
- el convertidor es instalado a más de 1000 m sobre el nivel del mar.

**Nota:** El último factor de derrateo consiste en una multiplicación de todos los factores de derrateo.

*Derrateo por temperatura ambiente*

En el intervalo de temperaturas de +40...55 °C (+104...131 °F), la intensidad de salida se derratea un 1% por cada grado centígrado adicional (1,8 °F) de la manera siguiente:

*Derrateo por altitud*

En altitudes de 1000 a 4000 m (3330 a 13.123 ft) por encima del nivel del mar, el derrateo es del 1% por cada 100 m (328 ft). Para lograr un derrateo más preciso, utilice la herramienta para PC DriveSize.

## Fusibles (IEC)

A continuación se enumeran los fusibles gG y aR para la protección contra cortocircuitos del cable de alimentación de entrada o del convertidor. Es posible utilizar cualquiera de los dos tipos siempre que funcionen con la rapidez suficiente. Escoja entre fusibles gG y aR según la tabla bajo el título [Guía rápida para escoger entre fusibles gG y aR](#) en la página 115, o verifique el tiempo de funcionamiento tras **comprobar que la intensidad de cortocircuito de la instalación equivale, como mínimo, al valor indicado en la tabla de fusibles**. La intensidad de cortocircuito puede calcularse de este modo:

$$I_{k2-ph} = \frac{U}{2 \cdot \sqrt{R_c^2 + (Z_k + X_c)^2}}$$

donde

$I_{k2-ph}$  = intensidad de cortocircuito en un cortocircuito simétrico bifásico (A)

$U$  = tensión de red entre conductores (V)

$R_c$  = resistencia del cable (ohmios)

$Z_k = z_k \cdot U_N^2 / S_N$  = impedancia del transformador (ohmios)

$z_k$  = impedancia del transformador (%)

$U_N$  = tensión asignada del transformador (V)

$S_N$  = potencia nominal aparente del transformador (kVA)

$X_c$  = reactancia del cable (ohmios).

## Ejemplo del cálculo

### Convertidor:

- ACS850-04-430A-5
- tensión de alimentación  $U = 410 \text{ V}$

### Transformador:

- potencia asignada  $S_N = 3000 \text{ kVA}$
- tensión asignada  $U_N = 430 \text{ V}$
- impedancia del transformador  $z_k = 7,2\%$ .

### Cable de alimentación:

- longitud = 170 m
- resistencia/longitud = 0,112 ohmios/km
- reactancia/longitud = 0,0273 ohmios/km.

$$Z_k = z_k \cdot \frac{U_N^2}{S_N} = 0,072 \cdot \frac{(430 \text{ V})^2}{3000 \text{ kVA}} = 4,438 \text{ mohmios}$$

$$R_c = 170 \text{ m} \cdot 0,112 \frac{\text{ohmios}}{\text{km}} = 19,04 \text{ mohmios}$$

$$X_c = 170 \text{ m} \cdot 0,0273 \frac{\text{ohmios}}{\text{km}} = 4,641 \text{ mohmios}$$

$$I_{k2-ph} = \frac{410 \text{ V}}{2 \cdot \sqrt{(19,04 \text{ mohmios})^2 + (4,438 \text{ mohmios} + 4,641 \text{ mohmios})^2}} = 9,7 \text{ kA}$$

La intensidad de cortocircuito calculada (9,7 kA) es superior a la intensidad de cortocircuito mínima del fusible gG tipo OFAF3H500 (8280 A) del convertidor. -> Se puede utilizar el fusible gG de 500 V (ABB Control OFAF3H500).

## Tablas de fusibles

Fusibles gG								
Tipo de convertidor ACS850-04...	Intensidad de entrada A	Intensidad mín. de cortocircuito <sup>1)</sup> A	Fusible					
			A	A <sup>2</sup> s	V	Fabricante	Tipo	Tamaño IEC
-430A-5	423	8280	500	2 900 000	500	ABB Control	OFAF3H500	3
-521A-5	501	10.200	630	4 000 000	500	ABB Control	OFAF3H630	3
-602A-5	581	10.200	630	4 000 000	500	ABB Control	OFAF3H630	3
-693A-5	674	13.500	800	7 400 000	500	ABB Control	OFAF3H800	3
-720A-5	705	13.500	800	7 400 000	500	ABB Control	OFAF3H800	3

<sup>1)</sup> intensidad mínima de cortocircuito de la instalación

**Nota 1:** Véase también el apartado *Implementación de la protección contra cortocircuitos y sobrecarga térmica* en la página 69. Acerca de los fusibles reconocidos por UL, véase *Fusibles (UL)* en la página 115.

**Nota 2:** En instalaciones con varios cables, instale solamente un fusible por fase (no un fusible por conductor).

**Nota 3:** No deben utilizarse fusibles mayores que los recomendados.

**Nota 4:** Es posible utilizar fusibles de otros fabricantes siempre que cumplan las especificaciones y la curva de fusión no sobrepase la curva de fusión del fusible que se indica en la tabla.

00581898, 00556489 A

Fusibles ultrarrápidos (aR)								
Tipo de convertidor ACS800-04...	Intensidad de entrada A	Intensidad mín. de cortocircuito <sup>1)</sup> A	Fusible					
			A	A <sup>2</sup> s	V	Fabricante	Tipo DIN 43620 	Tamaño
-430A-5	423	4000	800	465 000	690	Bussmann	170M6812	DIN2*
-521A-5	501	7800	1250	1 950 000	690	Bussmann	170M8554	DIN3
-602A-5	581	7800	1250	1 950 000	690	Bussmann	170M8554	DIN3
-693A-5	674	8850	1400	3 900 000	690	Bussmann	170M8555	DIN3
-720A-5	705	8850	1400	3 900 000	690	Bussmann	170M8555	DIN3

<sup>1)</sup> intensidad mínima de cortocircuito de la instalación

**Nota 1:** Véase también el apartado *Implementación de la protección contra cortocircuitos y sobrecarga térmica* en la página 69. Acerca de los fusibles reconocidos por UL, véase *Fusibles (UL)* en la página 115.

**Nota 2:** En instalaciones con varios cables, instale solamente un fusible por fase (no un fusible por conductor).

**Nota 3:** No deben utilizarse fusibles mayores que los recomendados.

**Nota 4:** Es posible utilizar fusibles de otros fabricantes siempre que cumplan las especificaciones y la curva de fusión no sobrepase la curva de fusión del fusible que se indica en la tabla.

00581898, 00556489 A

## Guía rápida para escoger entre fusibles gG y aR

La tabla siguiente ofrece una breve comparación para seleccionar entre fusibles gG y aR. Las combinaciones indicadas en la tabla (tamaño del cable, longitud del cable, tamaño del transformador y tipo de fusible) representan los requisitos mínimos para un funcionamiento adecuado del fusible.

Tipo de convertidor ACS850-04...	Tipo de cable		Potencia mínima aparente del transformador de alimentación $S_N$ (kVA)					
	Cobre	Aluminio	Longitud máxima del cable para fusibles gG			Longitud máxima del cable para fusibles aR		
			10 m	50 m	100 m	10 m	100 m	200 m
-430A-5	2 x (3x120) Cu	3 x (3x95) Al	530	570	670	370	370	370
-521A-5	3 x (3x95) Cu	3 x (3x150) Al	660	720	840	500	570	760
-602A-5	3 x (3x120) Cu	3 x (3x185) Al	660	720	840	520	570	760
-693A-5	2 x (3x240) Cu	3 x (3x240) Al	880	980	1200	580	670	880
-720A-5	3 x (3x150) Cu	3 x (3x240) Al	880	980	1200	610	670	880

**Nota 1:** La potencia mínima del transformador de alimentación en kVA se calcula con un valor  $z_k$  del 6% y una frecuencia de 50 Hz.

**Nota 2:** El objetivo de la tabla no es ayudar en la selección del transformador. Esto debe hacerse por separado.

00556489 A

Los parámetros descritos a continuación pueden afectar al funcionamiento correcto de la protección:

- La longitud del cable, es decir, cuanto más largo es el cable, más débil es la protección del fusible, puesto que un cable largo limita la intensidad del fallo
- El tamaño del cable, es decir, cuanto más pequeña es la sección transversal del cable, más débil es la protección del fusible, puesto que el cable pequeño limita la intensidad del fallo
- El tamaño del transformador, es decir, cuanto más pequeño es el transformador, más débil es la protección del fusible, puesto que un transformador pequeño limita la intensidad del fallo
- La impedancia del transformador, es decir, cuanto mayor es  $z_k$ , más débil es la protección del fusible, puesto que una impedancia alta limita la intensidad del fallo.

Es posible mejorar la protección si se instala un transformador de alimentación mayor o cables más grandes y, en la mayoría de casos, seleccionando fusibles aR en lugar de gG. La selección de fusibles más pequeños mejora la protección pero también puede afectar a la vida útil del fusible y dar lugar a un funcionamiento innecesario de los fusibles.

En caso de tener alguna duda acerca de la protección del convertidor, póngase en contacto con su representante local de ABB.

## Fusibles (UL)

A continuación se enumeran los fusibles UL de clase T o L para la protección del circuito derivado por NEC. Se recomienda utilizar fusibles de acción rápida clase T o más rápida en los EE.UU.

**Compruebe a partir de la curva intensidad-tiempo del fusible que el tiempo de fusión del fusible es inferior a 0,1 segundos.** El tiempo de fusión depende de la impedancia de la red de alimentación y del área de sección transversal y la longitud del cable de alimentación. La intensidad de cortocircuito se puede calcular como se muestra en la página [112](#).

### Fusibles UL clase T y L

Tipo de convertidor ACS850-04...	Intensidad de entrada A	Fusible				
		A	V	Fabricante	Tipo	Clase UL
-430A-5	423	500	600	Bussmann	JJS-500	T
-521A-5	501	600	600	Bussmann	JJS-600	T
-602A-5	581	800	600	Ferraz	A4BY800	L
-693A-5	674	800	600	Ferraz	A4BY800	L
-720A-5	705	800	600	Ferraz	A4BY800	L

**Nota 1:** Véase también el apartado [Implementación de la protección contra cortocircuitos y sobrecarga térmica](#) en la página [69](#).

**Nota 2:** En instalaciones con varios cables, instale solamente un fusible por fase (no un fusible por conductor).

**Nota 3:** No deben utilizarse fusibles mayores que los recomendados.

**Nota 4:** Es posible utilizar fusibles de otros fabricantes siempre que cumplan las especificaciones y la curva de fusión no sobrepase la curva de fusión del fusible que se indica en la tabla.

00581898

### Dimensiones, pesos y requisitos de espacio libre

IP00								Peso kg
Barras de distribución en el lateral largo (estantería)				Barras de distribución en el lateral corto (plano)				
H	W1	W2	D	H	W3	W4	D	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
1564	415	562	568	1596	607	779	403	200

UL tipo abierto				Peso lb
Altura	W1	W2	Profundidad	
in	in	in	in	
61,57	16,35	22,14	22,36	441

H Altura

W1 Anchura de la unidad básica con terminal PE (estantería)

W2 Anchura con las placas de terminales de conexión del cable sólo en el lateral izquierdo (estantería) (la anchura con las placas de terminales de conexión del cable a ambos lados es de 776 mm)

D Profundidad sin soportes de fijación (montaje en estantería: la profundidad con soportes de fijación es de 571 mm)

W3 Anchura de la unidad básica con terminal PE/barra de distribución (plano)

W4 Anchura con las placas de terminales de conexión del cable (plano)

Si desea más información acerca de los requisitos de espacio libre alrededor del módulo del convertidor, véase la página [43](#).

## Pérdidas, datos de refrigeración y ruido

Tipo de convertidor ACS850-04...	Bastidor	Flujo de aire		Disipación de calor		Ruido dB
		m <sup>3</sup> /h	ft <sup>3</sup> /min	W	BTU/h	
-430A-5	R8	1220	718	6850	22.550	72
-521A-5	R8	1220	718	7800	24.420	72
-602A-5	R8	1220	718	7600	27.670	72
-693A-5	R8	1220	718	8100	29.550	72
-720A-5	R8	1220	718	9100	31.080	72

### Armario IP22 sin ventilador adicional

Un armario IP22 debe ser conforme con los siguientes datos para garantizar una refrigeración adecuada del módulo del convertidor. No se utiliza ventilador adicional. La caída de presión sobre el armario es la contrapresión adicional que el ventilador de módulo es capaz de soportar al tiempo que mantiene el flujo de aire requerido a través del módulo.

<b>Aumento de temperatura sobre el módulo</b>	30 °C
<b>Caída de presión</b>	300 Pa (sobre el módulo), 45 Pa sobre el armario
<b>Entrada de aire del armario</b>	Tamaño mínimo (mm): 288×292+688×521 Filtro de Luffilter: airTex G150
<b>Tamaño de la salida de aire del armario</b>	398 mm × 312 mm (2 uds.) cuando la salida se encuentra en el techo del armario

00096931

### Armario IP54 con ventilador adicional

Un armario IP54 debe ser conforme con los siguientes datos para garantizar una refrigeración adecuada del módulo del convertidor. Se utiliza ventilador adicional. La caída de presión sobre el armario es la contrapresión que el ventilador del módulo debe ser capaz de soportar. Los tipos de ventilador y los materiales del filtro son ejemplos. También pueden utilizarse productos semejantes de otros fabricantes. Visite la página del fabricante en Internet para obtener información detallada sobre las especificaciones.

<b>Aumento de temperatura sobre el módulo</b>	30 °C
<b>Caída de presión</b>	250 Pa (sobre el armario), media, filtros de aire moderadamente obstruidos
<b>Tipo de ventilador adicional</b>	RH35M-4EK.2F.1R de Ziehl-Abegg o RB4T-355/170 de ebm
<b>Filtro de aire de entrada de Luffilter</b>	airComp 300-50, Tamaño mínimo en la puerta (mm): 288×292 + 688×521
<b>Filtro de aire de salida de Luffilter</b>	airTex G150 Tamaño mínimo en el techo (mm): 398×312 (2 uds.)

00096931

## Datos del divisorio y de los terminales para los cables de potencia

A continuación se indican los tamaños de los terminales de los cables de entrada, motor y resistencia de frenado (por fase), los cables máximos aceptados y los pares de apriete.

U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+/R+, UDC-, R-				Conexión a tierra PE	
Número de orificios por fase	Cable máx. mm <sup>2</sup>	Tornillo	Par de apriete N·m	Tornillo	Par de apriete N·m
3	3x240	M12	50...75	M10	30...44

Cable máx. kcmil/AWG	U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+/R+, UDC-, R-		Conexión a tierra PE	
	Tornillo	Par de apriete lbf ft	Tornillo	Par de apriete lbf ft
3 x 700 MCM	1/2	37...55	3/8	22...32

Pueden utilizarse orejetas de cable con dos orificios (diámetro de 1/2 pulgada).

## Datos de los terminales para los cables de control

Véase la página [87](#).

## Especificación de la red eléctrica

<b>Tensión (<math>U_1</math>)</b>	380/400/415/440/460/480/500 V CA trifásica $\pm 10\%$
<b>Intensidad de cortocircuito condicional asignada (IEC 60439-1)</b>	65 kA cuando está protegido por fusibles indicados en la tabla de fusibles
<b>Protección de intensidad de cortocircuito (UL 508C, CSA C22.2 N.º 14-05)</b>	EE.UU. y Canadá: El uso del convertidor es compatible con circuitos que no proporcionen más de 100 kA amperios simétricos (rms) a un máximo de 600 V cuando está protegido por fusibles indicados en la tabla <a href="#">Fusibles (UL)</a> .
<b>Frecuencia</b>	48 a 63 Hz, tasa máxima de variación del 17%/s
<b>Desequilibrio</b>	Máx. $\pm 3\%$ de la tensión de entrada nominal entre fases
<b>Factor de potencia fundamental (<math>\cos \phi_1</math>)</b>	0,98 (con carga nominal)

## Datos de la conexión del motor

<b>Tipos de motor</b>	Motores de inducción de CA asíncronos, motores síncronos de imanes permanentes
<b>Tensión (<math>U_2</math>)</b>	0 a $U_1$ , trifásica simétrica, $U_{m\max}$ en el inicio del debilitamiento del campo
<b>Frecuencia</b>	Modo DTC: 0 a $3,2 \cdot f_i$ . Frecuencia máxima 500 Hz (120 Hz con filtro du/dt o senoidal). Se recomienda el modo de bajo ruido del motor con altas frecuencias (véase también el <i>Manual de Firmware</i> ).
	$f_i = \frac{U_N}{U_m} \cdot f_m$
	$f_i$ : frecuencia en el inicio de debilitamiento del campo; $U_N$ : tensión del sistema de alimentación eléctrico; $U_m$ : tensión asignada del motor; $f_m$ : frecuencia asignada del motor
<b>Resolución de frecuencia</b>	0,01 Hz
<b>Intensidad</b>	Véase el apartado <a href="#">Especificaciones</a> .

**Punto inicio debil. campo** 0...500 Hz  
**Frecuencia de conmutación** 3 kHz (normalmente)

Longitud máxima recomendada del cable de motor	Código de tipo (equipo EMC)	Longitud máx. del cable de motor	
		Control DTC	Control escalar
	-	300 m (984 ft)	300 m (984 ft)
	+E210 *	100 m (328 ft)	100 m (328 ft)

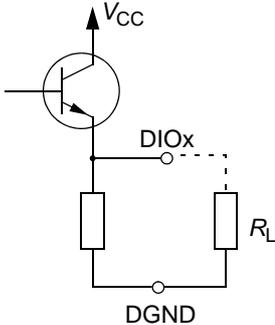
\* Se permite un cable de motor de más de 100 m (328 ft) de longitud, pero es posible que no se cumplan los requisitos de la Directiva EMC.

## Datos de la conexión de la resistencia de frenado

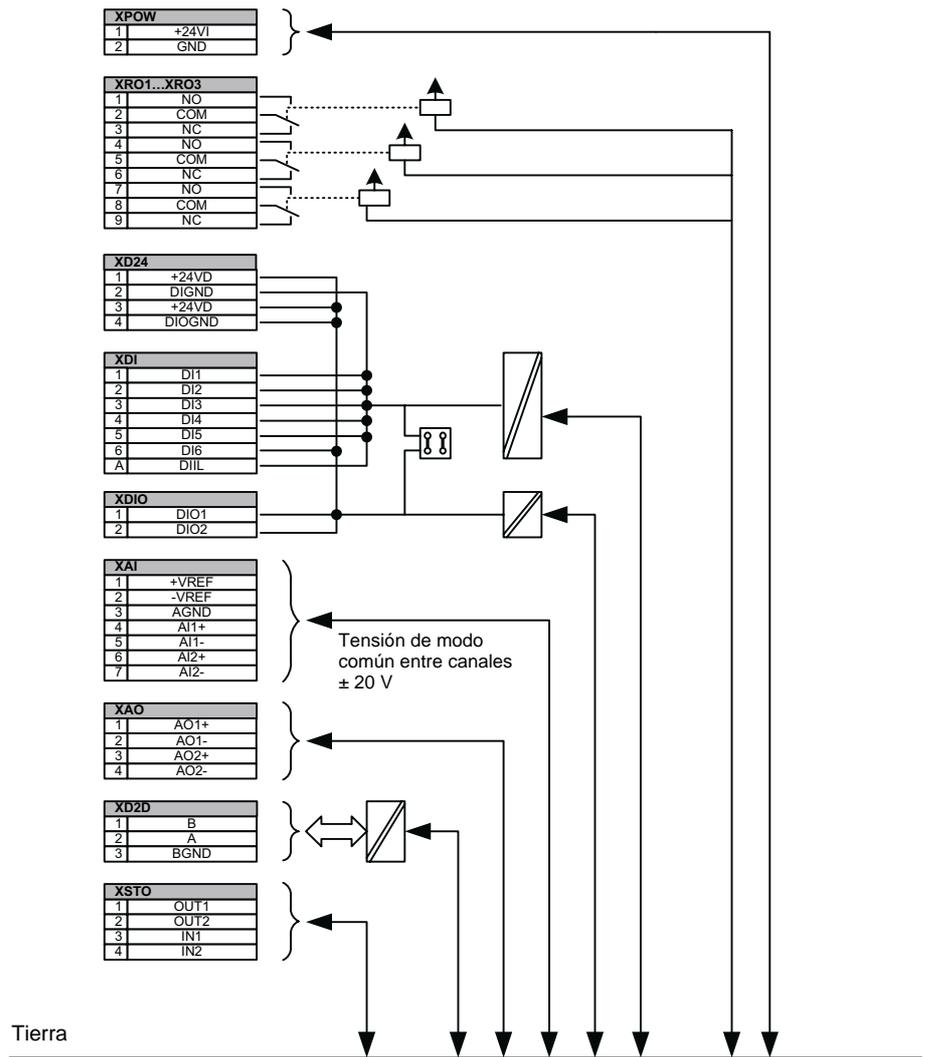
Véase la página [143](#).

## Datos de conexión de la Unidad de control (JCU-11)

<b>Fuente de alimentación</b>	24 V ( $\pm 10\%$ ) CC, 1,6 A Suministrados desde la alimentación del convertidor o desde una fuente de alimentación externa a través del conector XPOW (paso 5 mm, tamaño del cable 2,5 mm <sup>2</sup> ).
<b>Salidas de relé RO1...RO3 (XRO1 ... XRO3)</b>	Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable 2,5 mm <sup>2</sup> 250 V CA / 30 V CC, 2 A Protegido por varistores  <b>Nota:</b> Las salidas de relés del convertidor no cumplen los requisitos de protección para tensión ultrabaja (PELV) en instalaciones situadas a más de 4000 metros (13.123 pies) si se utilizan con una tensión superior a los 48 V. En lugares de instalación situados entre 2000 metros (6562 pies) y 4000 metros (13.123 pies), los requisitos PELV no se cumplen si una o dos salidas de relés se utilizan con una tensión superior a los 48 V y las salidas de relés restantes se utilizan con una tensión inferior a los 48 V.
<b>Salida de +24 V (XD24)</b>	Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 2,5 mm <sup>2</sup>
<b>Entradas digitales DI1...DI6 (XDI:1 ... XDI:6)</b>	Paso del conector de 3,5 mm, tamaño del cable de 1,5 mm <sup>2</sup> Niveles lógicos a 24 V: "0" < 5 V, "1" > 15 V $R_{ent}$ : 2,0 kohmios Filtrado: 0,25 ms mín.  DI6 (XDI:6) puede utilizarse de forma alternativa como entrada para 1...3 termistores PTC. <b>Nota:</b> la entrada no presenta aislamiento de seguridad (véase la página <a href="#">90</a> ). $I_{máx}$ : 15 mA
<b>Entrada del bloqueo de marcha DIIL (XDI:A)</b>	Tamaño del cable 1,5 mm <sup>2</sup> Niveles lógicos de 24 V: "0" < 5 V, "1" > 15 V $R_{ent}$ : 2,0 kohmios

<p><b>Entradas/salidas digitales</b>  <b>DIO1 y DIO2</b>  <b>(XDIO:1 y XDIO:2)</b>            Selección del modo de entrada/salida mediante parámetros.            DIO1 puede configurarse como entrada de frecuencia (0...16 kHz) para una señal de onda cuadrada a un nivel de 24 V (no puede utilizarse una onda sinusoidal ni de otro tipo). DIO3 puede configurarse como salida de frecuencia de una onda cuadrada a un nivel de 24 V. Véase el <i>Manual de Firmware</i>, grupo de parámetros 12.</p>	<p>Paso del conector de 3,5 mm, tamaño del cable de 1,5 mm<sup>2</sup>  <b>Como entradas:</b>            Niveles lógicos de 24 V: "0" &lt; 5 V, "1" &gt; 15 V  <math>R_{ent}</math>: 2,0 kohmios            Filtrado: 0,25 ms mín.  <b>Como salidas:</b>            Intensidad de salida total limitada por las salidas de tensión auxiliares a 200 mA            Tipo de salida: Emisor abierto</p> 
<p><b>Tensión de referencia para las entradas analógicas +VREF y -VREF</b>  <b>(XAI:1 y XAI:2)</b></p>	<p>Paso del conector de 3,5 mm, tamaño del cable de 1,5 mm<sup>2</sup>            10 V ±1% y -10 V ±1%, <math>R_{carga} &gt; 1</math> kohmio</p>
<p><b>Entradas analógicas AI1 y AI2 (XAI:4 ... XAI:7).</b>            Selección del modo de entrada de intensidad/tensión mediante puentes. Véase la página 88.</p>	<p>Paso del conector de 3,5 mm, tamaño del cable de 1,5 mm<sup>2</sup>            Intensidad de entrada: -20...20 mA, <math>R_{ent}</math>: 100 ohmios            Tensión de entrada: -10...10 V, <math>R_{ent}</math>: 200 kohmios            Entradas diferenciales, modo común ±20 V            Intervalo de muestreo por canal: 0,25 ms            Filtrado: 0,25 ms mín.            Resolución: 11 bits + bit de signo            Imprecisión: 1% de todo el rango de escala</p>
<p><b>Salida analógica AO1 y AO2 (XAO)</b></p>	<p>Paso del conector de 3,5 mm, tamaño del cable 1,5 mm<sup>2</sup>            0...20 mA, <math>R_{carga} &lt; 500</math> ohmios            Rango de frecuencia: 0...800 Hz            Resolución: 11 bits + bit de signo            Imprecisión: 2% de todo el rango de escala</p>
<p><b>Enlace de convertidor a convertidor (XD2D)</b></p>	<p>Paso del conector de 3,5 mm, tamaño del cable de 1,5 mm<sup>2</sup>            Capa física: RS-485            Terminación mediante puente</p>
<p><b>Conexión "Safe Torque Off" (XSTO)</b></p>	<p>Paso del conector de 3,5 mm, tamaño del cable de 1,5 mm<sup>2</sup>            Para la puesta en marcha del convertidor, ambas conexiones (OUT1 a IN1 y OUT2 a IN2) deben cerrarse</p>
<p><b>Conexión del panel de control/PC</b></p>	<p>Conector: RJ-45            Longitud del cable &lt; 3 m</p>

**Diagrama de aislamiento y conexión a tierra**



**Rendimiento**

Aproximadamente el 98% al nivel nominal de potencia

**Grado de protección**

IP00 (UL tipo abierto)

## Condiciones ambientales

A continuación se indican los límites ambientales del convertidor de frecuencia.

El convertidor de frecuencia deberá emplearse en un entorno cálido, interior y controlado.

	<b>Manejo</b> instalado para uso estacionario	<b>Almacenamiento</b> en el embalaje protector	<b>Transporte</b> en el embalaje protector
<b>Altitud del lugar de instalación</b>	0 a 4000 m (13.123 ft) sobre el nivel del mar (por encima de 1000 m [3281 ft]), véase el apartado <a href="#">Derrateo</a>	-	-
<b>Temperatura del aire</b>	-15 a +55 °C (5 a 131 °F). No se permite escarcha. Véase el apartado <a href="#">Derrateo</a> .	-40 a +70 °C (-40 a +158 °F)	-40 a +70 °C (-40 a +158 °F)
<b>Humedad relativa</b>	5 a 95%	Máx. 95%	Máx. 95%
	No se permite condensación. En presencia de gases corrosivos, la humedad relativa máxima permitida es del 60%.		
<b>Niveles de contaminación</b> (IEC 60721-3-3, IEC 60721-3-2, IEC 60721-3-1)	No se permite polvo conductor.		
	<b>Tarjetas barnizadas:</b> Gases químicos: Clase 3C2 Partículas sólidas: Clase 3S2	<b>Tarjetas barnizadas:</b> Gases químicos: Clase 1C2 Partículas sólidas: Clase 1S3	<b>Tarjetas barnizadas:</b> Gases químicos: Clase 2C2 Partículas sólidas: Clase 2S2
<b>Presión atmosférica</b>	70 a 106 kPa 0,7 a 1,05 atmósferas	70 a 106 kPa 0,7 a 1,05 atmósferas	60 a 106 kPa 0,6 a 1,05 atmósferas
<b>Vibración</b> (IEC 60068-2)	Máx. 1 mm (0,04 in) (5 a 13,2 Hz), máx. 7 m/s <sup>2</sup> (23 ft/s <sup>2</sup> ) (13,2 a 100 Hz) sinusoidal	Máx. 1 mm (0,04 in) (5 a 13,2 Hz), máx. 7 m/s <sup>2</sup> (23 ft/s <sup>2</sup> ) (13,2 a 100 Hz) sinusoidal	Máx. 3,5 mm (0,14 in) (2 a 9 Hz), máx. 15 m/s <sup>2</sup> (49 ft/s <sup>2</sup> ) (9 a 200 Hz) sinusoidal
<b>Golpes</b> (IEC 60068-2-29)	No se permite	Máx. 100 m/s <sup>2</sup> (330 ft/s <sup>2</sup> ), 11 ms	Máx. 100 m/s <sup>2</sup> (330 ft/s <sup>2</sup> ), 11 ms
<b>Caída libre</b>	No se permite	100 mm (4 in) para un peso superior a 100 kg (220 lb)	100 mm (4 in) para un peso superior a 100 kg (220 lb)

## Materiales

<b>Armario del convertidor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PC/ABS 2,5 mm, color NCS 1502-Y (RAL 90021 / PMS 420 C)</li> <li>• lámina de acero galvanizado de 1,5 a 2,5 mm, grosor del galvanizado de 100 micrómetros, color NCS 1502-Y.</li> </ul>
<b>Embalaje</b>	Madera contrachapada y cartón. Funda de espuma de polipropileno expandido, cintas de polipropileno.
<b>Eliminación</b>	<p>El convertidor de frecuencia contiene materiales que deben ser reciclados para respetar los recursos energéticos y naturales. El embalaje está compuesto por materiales reciclables y compatibles con el medio ambiente. Todas las piezas metálicas son reciclables. Las piezas de plástico pueden ser recicladas o bien incineradas de forma controlada, según disponga la normativa local. La mayoría de las piezas reciclables cuenta con símbolos de reciclaje.</p> <p>Si el reciclado no es viable, todas las piezas pueden ser arrojadas a un vertedero, a excepción de los condensadores electrolíticos y las tarjetas de circuito impreso. Los condensadores de CC (C1-1 a C1-x) contienen electrolitos y las tarjetas de circuito impreso contienen plomo, que se clasifican como residuos tóxicos en la UE. Estos elementos deberán ser extraídos y manipulados según dispongan las normativas locales.</p> <p>Para obtener más información acerca de los aspectos medioambientales e instrucciones de reciclaje más detalladas, póngase en contacto con su distribuidor local de ABB.</p>

## Normas aplicables

	El convertidor de frecuencia cumple las normas siguientes. El cumplimiento de la Directiva Europea de Baja Tensión se verifica de conformidad con las normas EN 61800-5-1 y EN 60204-1.
<b>EN 61800-5-1:2003</b>	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 5-1: Requisitos de seguridad. Eléctricos, térmicos y energéticos
<b>EN 60204-1:2006</b>	Seguridad en la maquinaria. Equipos eléctricos de máquinas. Parte 1: Requisitos generales. <i>Disposiciones que hay que cumplir:</i> El ensamblador final de la máquina es responsable de instalar: <ul style="list-style-type: none"> <li>- un dispositivo de paro de emergencia</li> <li>- un dispositivo de desconexión de la fuente de alimentación</li> <li>- el módulo del convertidor en un armario.</li> </ul>
<b>EN 60529:1992 (IEC 60529)</b>	Grados de protección proporcionados por los cerramientos (código IP)
<b>IEC 60664-1:2007</b>	Coordinación del aislamiento para el equipo en sistemas de baja tensión. Parte 1: Principios, requisitos y pruebas.
<b>EN 61800-3:2004</b>	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 3: Requisitos EMC y métodos de prueba específicos.
<b>EN 61800-5-2:2007</b>	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 5-2: Requisitos de seguridad – Funcional
<b>UL 508C (2002)</b>	Norma UL para la Seguridad, Equipo de Conversión de Potencia, segunda edición
<b>CSA C22.2 N.º 14-05</b>	Equipo de control industrial

## Marcado CE

El convertidor cuenta con el marcado CE para verificar que la unidad cumple las provisiones de las Directivas Europeas EMC y de Baja Tensión.

### Cumplimiento de la Directiva Europea de Baja Tensión

El cumplimiento de la Directiva Europea de Baja Tensión ha sido verificada de conformidad con las normas EN 61800-5-1 y EN 60204-1.

### Cumplimiento de la Directiva Europea de EMC

La Directiva EMC define los requisitos de inmunidad y de emisiones de los equipos eléctricos utilizados en la Unión Europea. La norma de producto EMC (EN 61800-3:2004) cubre los requisitos especificados para los convertidores de frecuencia. Véase el siguiente apartado [Cumplimiento de la norma EN 61800-3:2004](#).

## Cumplimiento de la Directiva Europea sobre Maquinaria

El convertidor de frecuencia cumple con los requisitos de la Directiva de la Unión Europea relativa a la maquinaria (98/37/CE) para aquellos equipamientos que deben ir incorporados en maquinaria.

## Marcado C-Tick

El marcado "C-tick" es obligatorio en Australia y Nueva Zelanda. Se ha pegado una etiqueta "C-tick" en cada convertidor para verificar el cumplimiento de la normativa relevante (IEC 61800-3:2004, *Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 3: Requisitos EMC y métodos de prueba específicos*), según el Esquema de Compatibilidad Electromagnética Transtasmano.

Para cumplir los requisitos de la norma, consulte el apartado [Cumplimiento de la norma EN 61800-3:2004](#) a continuación.

## Cumplimiento de la norma EN 61800-3:2004

### Definiciones

EMC son las siglas en inglés de **Electromagnetic Compatibility** (compatibilidad electromagnética). Se trata de la capacidad del equipo eléctrico/electrónico para funcionar sin problemas dentro de un entorno electromagnético. A su vez, estos equipos no deben interferir con otros productos o sistemas situados a su alrededor.

El *primer entorno* incluye establecimientos conectados a una red de baja tensión que alimenta a edificios empleados con fines domésticos.

El *segundo entorno* incluye establecimientos conectados a una red que no alimenta instalaciones domésticas.

*Convertidor de categoría C2*: convertidor con tensión asignada inferior a 1000 V y destinado a ser instalado y puesto a punto únicamente por un profesional cuando se utiliza en el primer entorno. **Nota:** Un profesional es una persona u organización que tiene las capacidades necesarias para instalar y/o poner a punto sistemas de accionamiento de potencia, incluyendo sus aspectos de EMC.

*Convertidor de categoría C3*: convertidor con tensión asignada inferior a 1000 V y destinado a ser utilizado en el segundo entorno y no en el primero.

*Convertidor de categoría C4*: convertidor con tensión asignada igual o superior a 1000 V o intensidad asignada igual o superior a 400 A o destinado a ser utilizado en sistemas complejos en el segundo entorno.

### Categoría C3

El convertidor de frecuencia cumple la norma con las siguientes disposiciones:

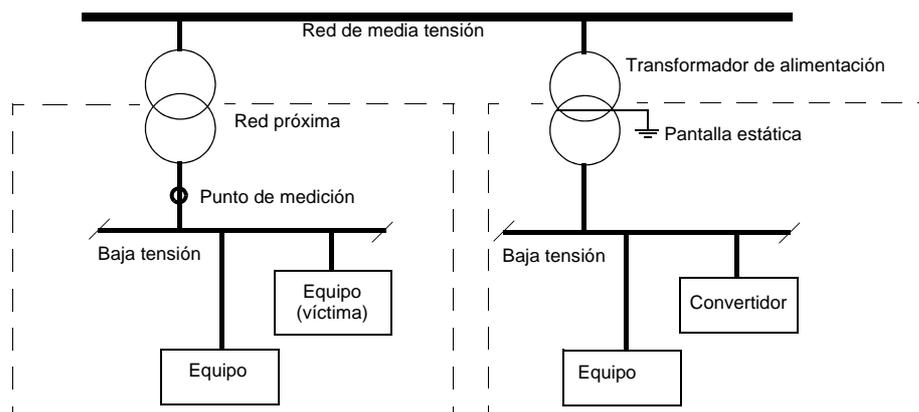
1. El convertidor está equipado con un filtro EMC +E210. El filtro es adecuado para sistemas TN (con conexión de neutro a tierra) e IT (sin conexión de neutro a tierra).
2. Los cables de control y motor se seleccionan según se especifica en el *Manual de Hardware*.
3. El convertidor de frecuencia se instala según las instrucciones del *Manual de Hardware*.
4. La longitud máxima del cable es de 100 metros.

**ADVERTENCIA:** Un convertidor de categoría C3 no debe emplearse en una red pública de baja tensión que alimente instalaciones domésticas. Si el convertidor se usa en este tipo de red, cabe esperar que se produzcan interferencias por radiofrecuencia.

### Categoría C4

Si no es posible cumplir con las disposiciones descritas en [Categoría C3](#), se pueden cumplir los requisitos del estándar del siguiente modo:

1. Se garantiza que no se propaga una emisión excesiva a las redes de baja tensión situadas en los alrededores. En algunos casos basta con la supresión inherente causada por los transformadores y los cables. En caso de duda puede utilizarse un transformador de alimentación con apantallamiento estático entre el bobinado primario y el secundario.



2. Se elabora un plan EMC para la prevención de perturbaciones en la instalación. El representante local de ABB dispone de una plantilla.
3. Los cables de control y motor se seleccionan según se especifica en el *Manual de Hardware*.
4. El convertidor de frecuencia se instala según las instrucciones del *Manual de Hardware*.

**ADVERTENCIA:** Un convertidor de categoría C4 no debe emplearse en una red pública de baja tensión que alimente instalaciones domésticas. Si el convertidor se usa en este tipo de red, cabe esperar que se produzcan interferencias por radiofrecuencia.

## Marcado UL

El módulo del convertidor cuenta con el marcado C-UL US. La aprobación es válida con las tensiones asignadas.

### Listado de comprobación UL

El convertidor es apto para ser usado en circuitos que no proporcionen más de 100 kA eficaces (rms) simétricos a la tensión asignada del convertidor, cuando está protegido por fusibles indicados en la tabla de fusibles *Fusibles (UL)*. La especificación de amperios se basa en las pruebas realizadas de conformidad con UL 508C.

El convertidor proporciona protección contra la sobrecarga de acuerdo con el Código Eléctrico Nacional de EE.UU. Véase el *Manual de Firmware* para los valores establecidos. La función por defecto está desconectada; hay que activarla en la puesta en marcha.

Los convertidores de frecuencia deben utilizarse en un entorno cálido, interior y controlado. Véase el apartado *Condiciones ambientales* acerca de los límites específicos.

Chopper de frenado - ABB dispone de choppers de frenado que, cuando se aplican con resistencias de frenado de tamaño adecuado, permiten a la unidad disipar la energía regenerativa (asociada normalmente a la deceleración rápida de un motor). La aplicación correcta del chopper de frenado se define en el capítulo *Frenado por resistencia*.

## Marcado CSA

El módulo del convertidor cuenta con el marcado CSA. La aprobación es válida con las tensiones asignadas.

## Patente protegida en EE.UU.

Este producto está protegido por una o más de las siguientes patentes estadounidenses:

4,920,306	5,301,085	5,463,302	5,521,483	5,532,568	5,589,754
5,612,604	5,654,624	5,799,805	5,940,286	5,942,874	5,952,613
6,094,364	6,147,887	6,175,256	6,184,740	6,195,274	6,229,356
6,252,436	6,265,724	6,305,464	6,313,599	6,316,896	6,335,607
6,370,049	6,396,236	6,448,735	6,498,452	6,552,510	6,597,148
6,600,290	6,741,059	6,774,758	6,844,794	6,856,502	6,859,374
6,922,883	6,940,253	6,934,169	6,956,352	6,958,923	6,967,453
6,972,976	6,977,449	6,984,958	6,985,371	6,992,908	6,999,329
7,023,160	7,034,510	7,036,223	7,045,987	7,057,908	7,059,390
7,067,997	7,082,374	7,084,604	7,098,623	7,102,325	7,109,780
7,164,562	7,176,779	7,190,599	7,215,099	7,221,152	7,227,325
7,245,197	7,250,739	7,262,577	7,271,505	7,274,573	7,279,802
7,280,938	7,330,095	7,349,814	7,352,220	7,365,622	7,372,696
7,388,765	D503,931	D510,319	D510,320	D511,137	D511,150
D512,026	D512,696	D521,466	D541,743S	D541,744S	D541,745S
D548,182S	D548,183S				

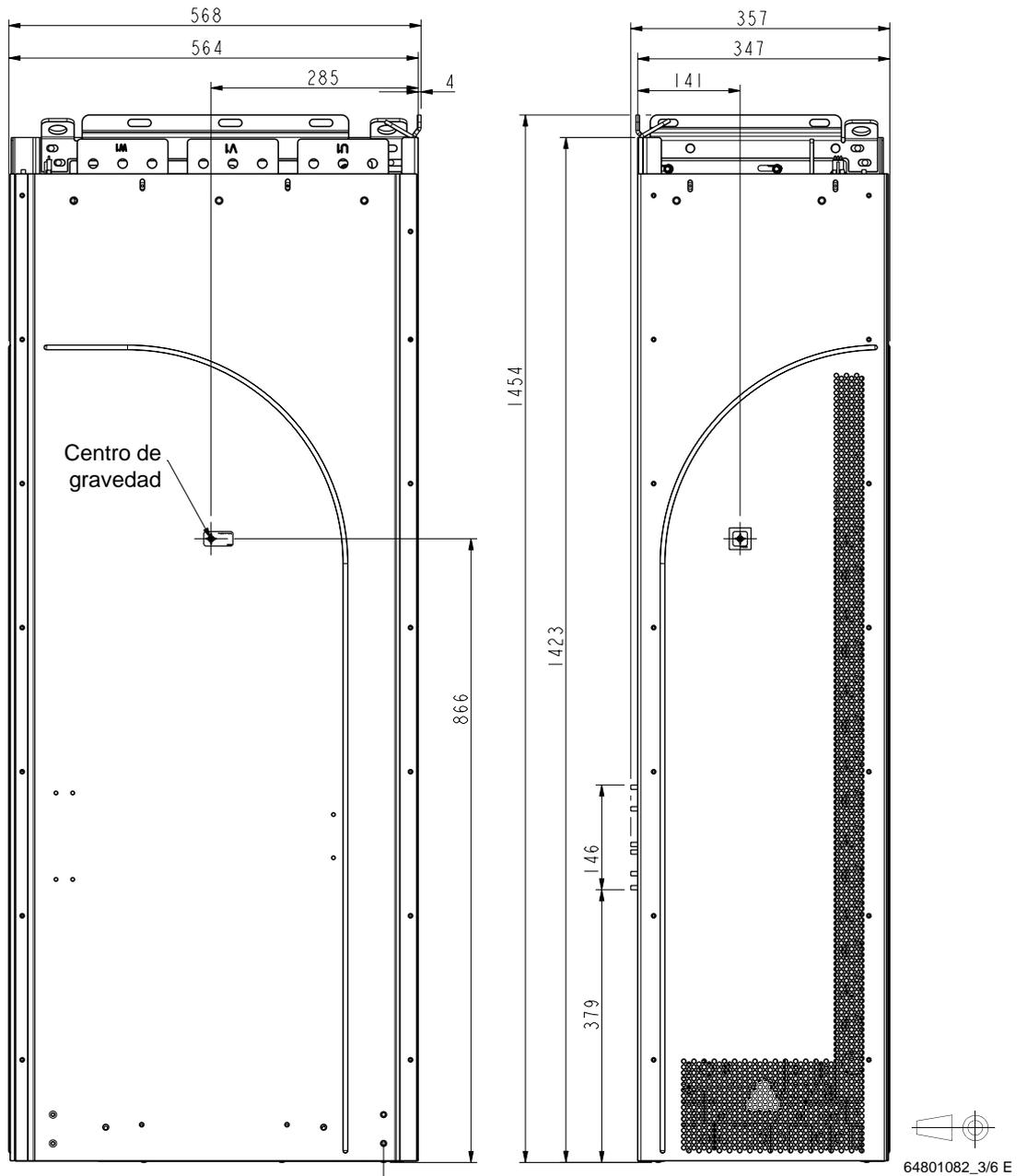
Hay otras patentes solicitadas.

# Dibujos de dimensiones

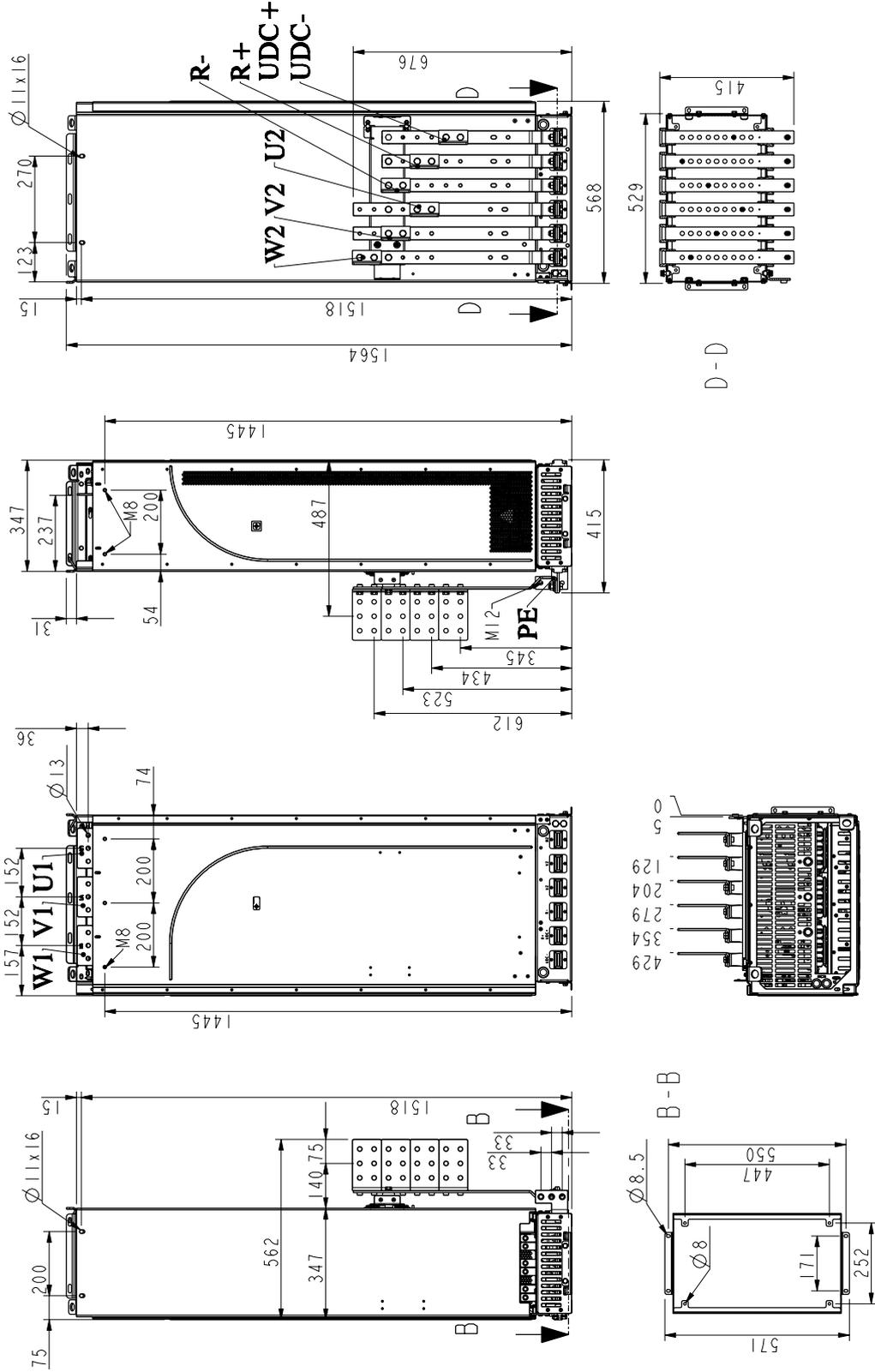
## Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene dibujos de dimensiones de los módulos del convertidor y de los componentes auxiliares.

## Bastidor G sin pedestal (mm)

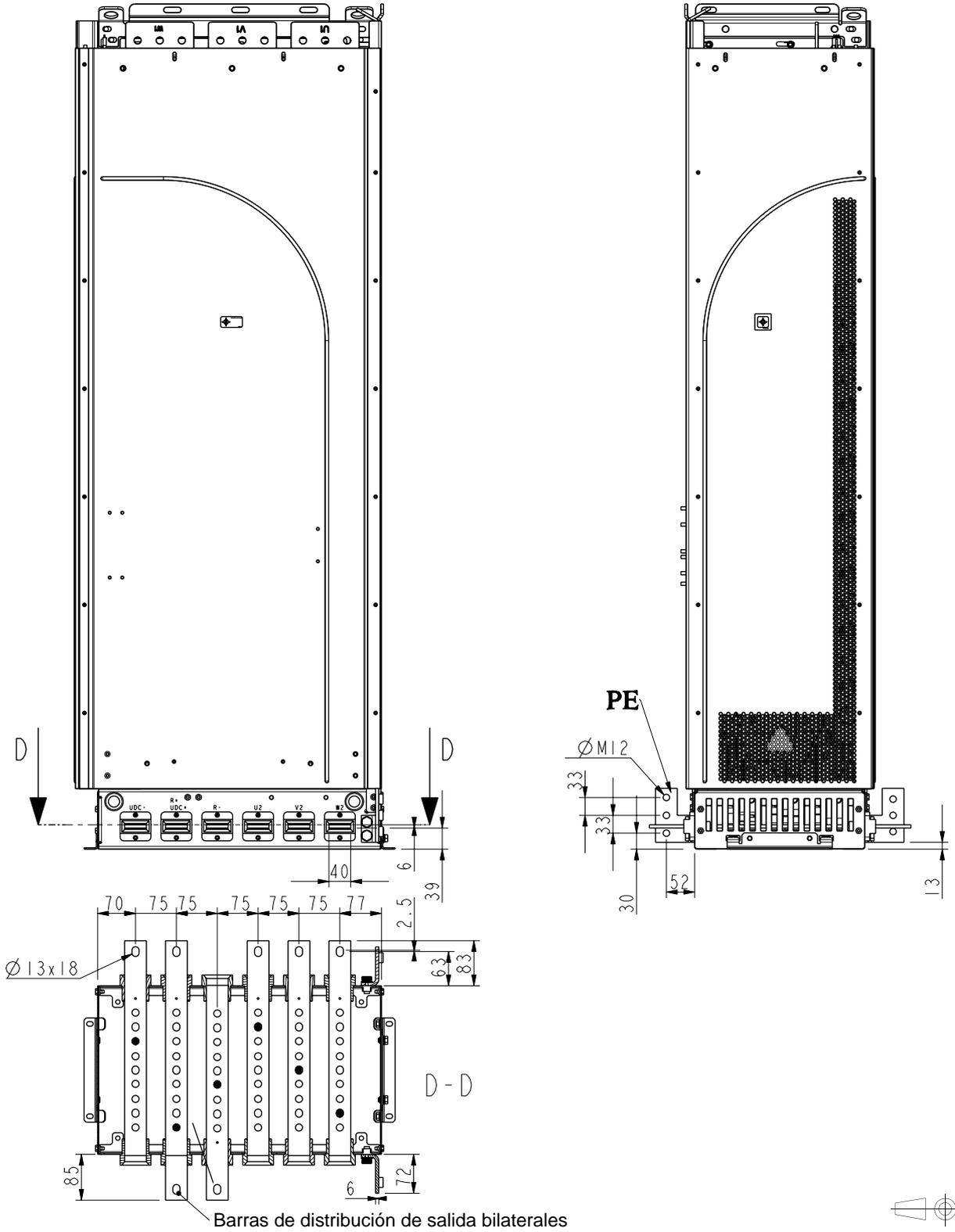


### Bastidor G con barras de distribución en el lateral izquierdo (mm)



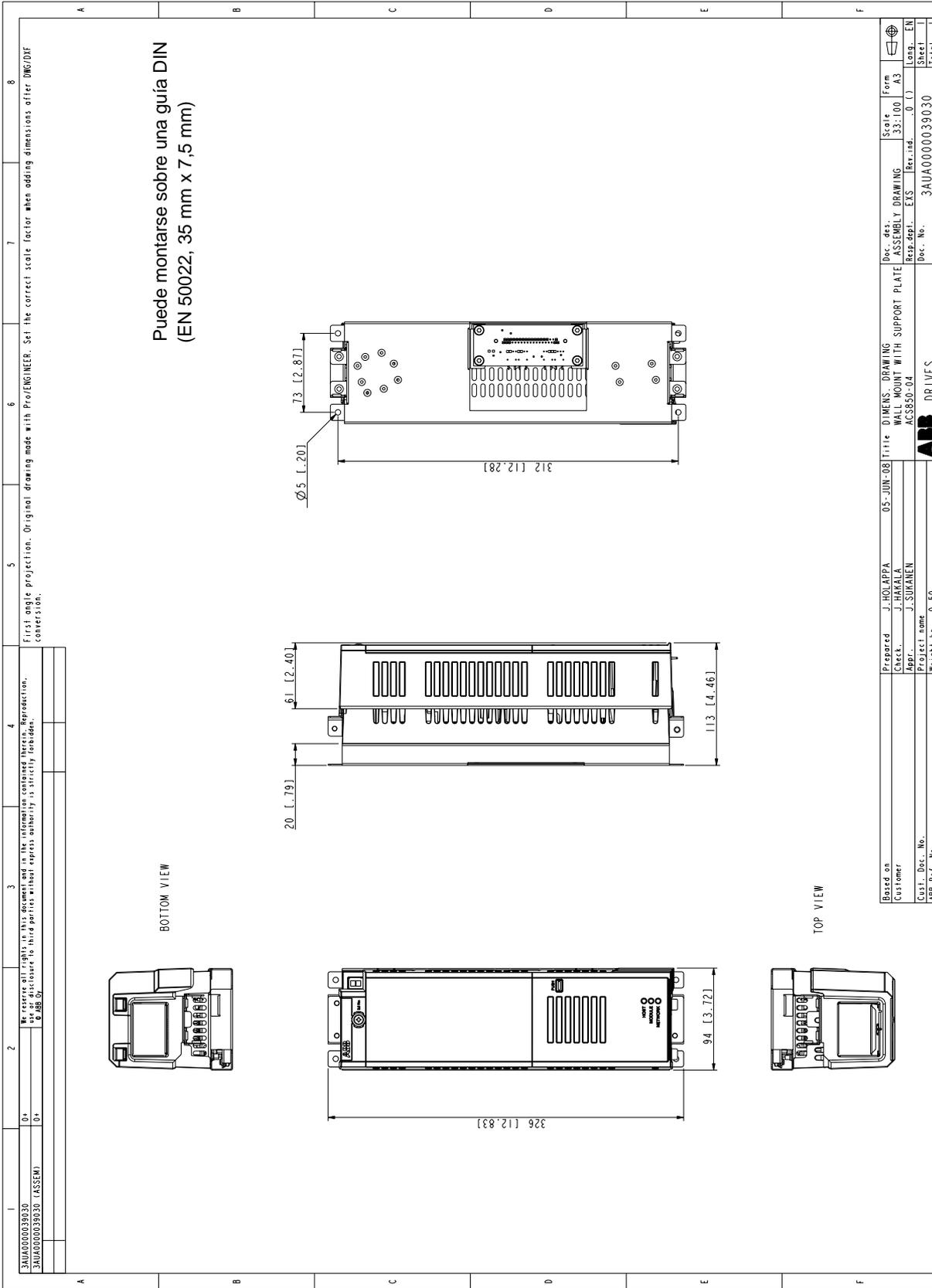
64801082\_5/6 E

### Bastidor G con barras de distribución del pedestal en el lateral largo (mm)

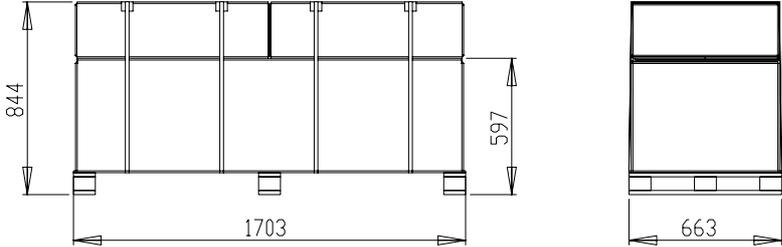


64801082\_4/6 E

# Unidad de control del convertidor (JCU)

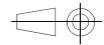
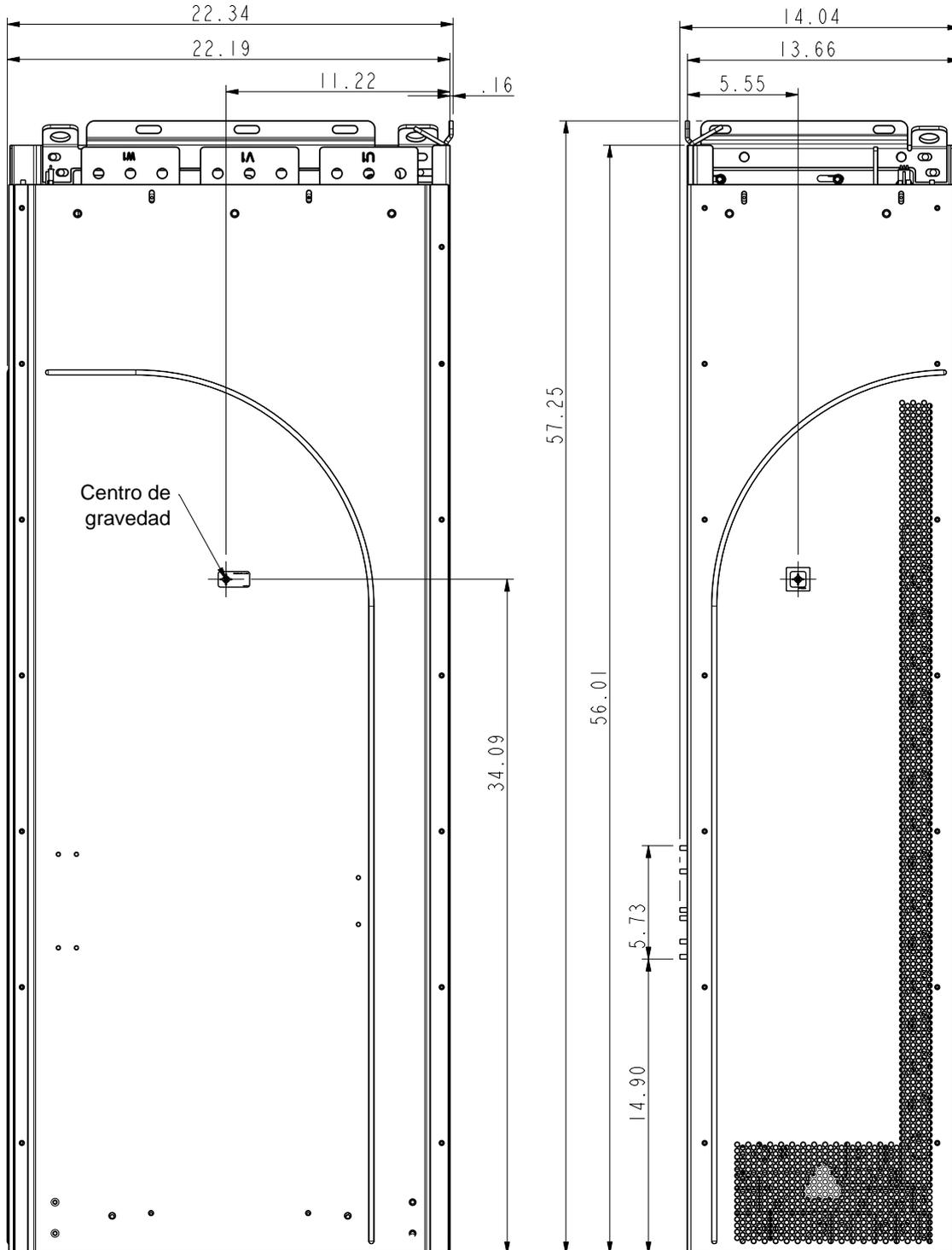


**Embalaje**



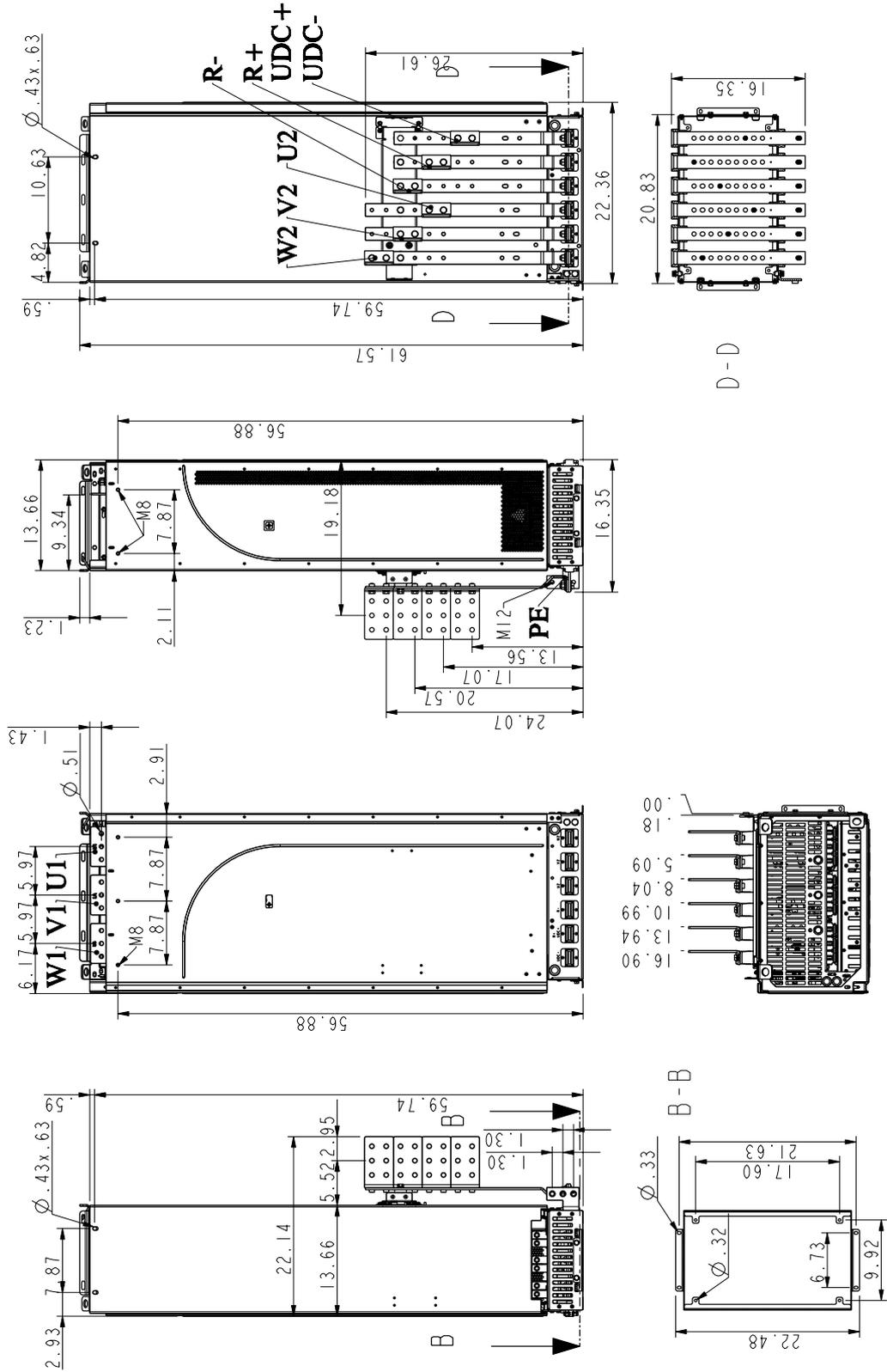
# Dibujos de dimensiones (EE.UU.)

## Bastidor G sin pedestal (pulgadas)

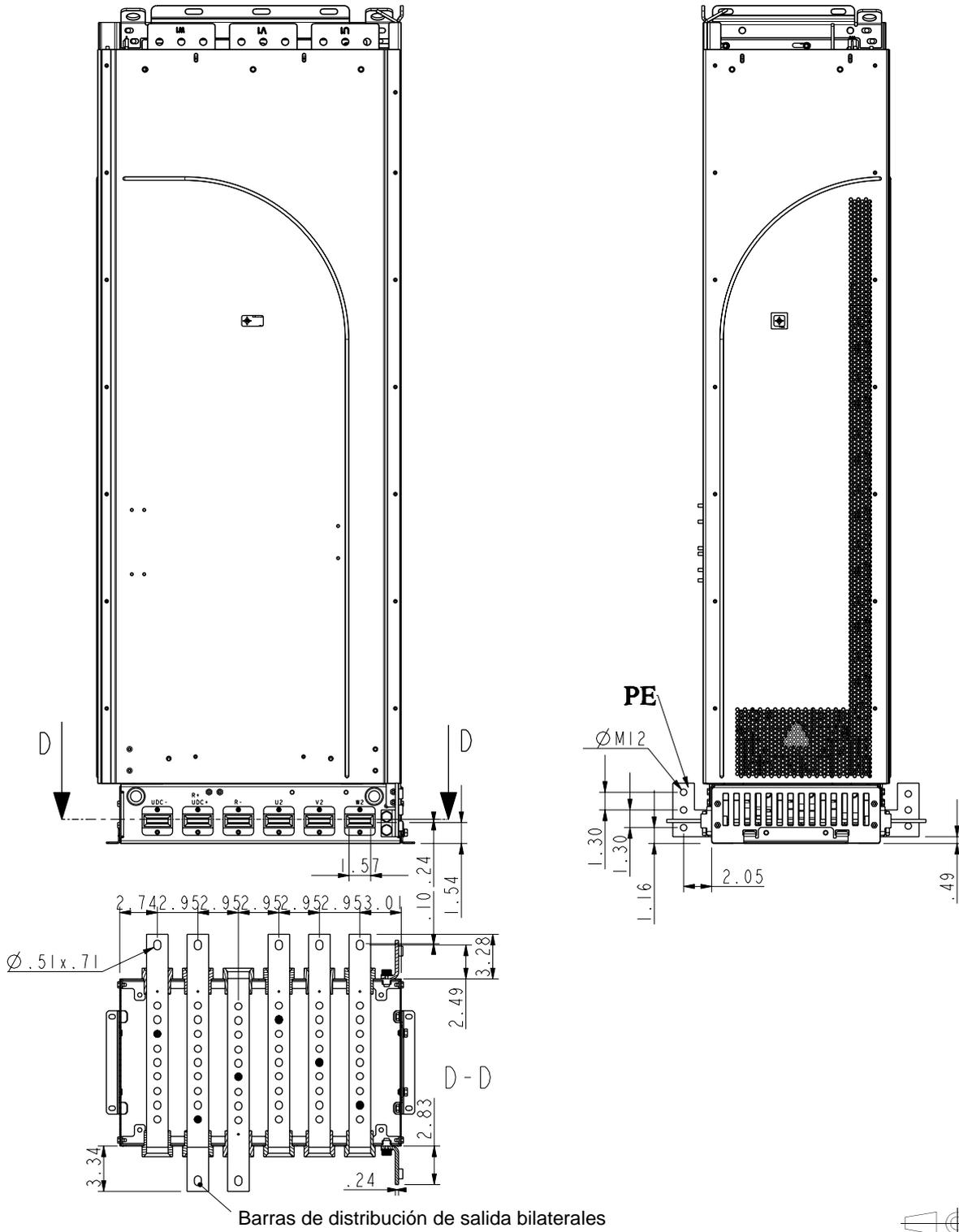


68440513\_3/6 A (64801082.asm E)

**Bastidor G con barras de distribución en el lateral izquierdo (pulgadas)**



**Bastidor G con barras de distribución del pedestal en el lateral largo (pulgadas)**



68440513\_4/6 A (64801082.asm E)

# Ejemplo de diagramas de circuitos

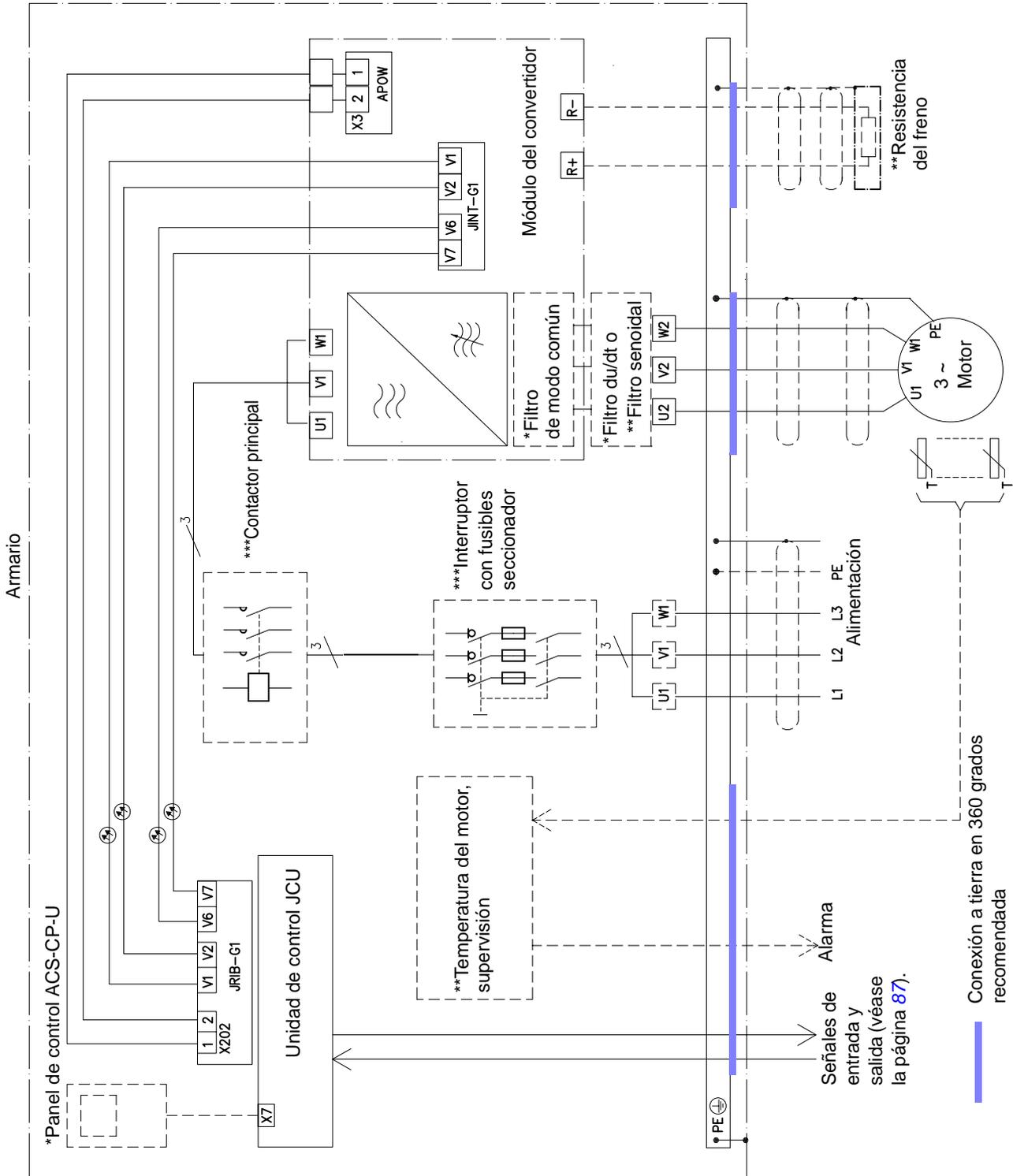
---

## Contenido de este capítulo

Este capítulo muestra un ejemplo de diagrama de circuitos para un módulo del convertidor instalado en armario.

## Ejemplo de diagrama de circuitos

Este diagrama sirve de ejemplo para la conexión principal del armario del convertidor. Tenga en cuenta que este diagrama incluye componentes que no forman parte del suministro básico (\* opciones con código más, \*\* otras opciones, \*\*\* debe ser adquirido por el cliente).



# Frenado por resistencia

---

## Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo seleccionar y proteger resistencias de frenado y su método de conexión eléctrica.

## Disponibilidad de choppers y resistencias de frenado

Los choppers de frenado están disponibles opcionalmente como unidades integradas, lo que se indica en el código de descripción como +D150.

Las resistencias están disponibles como kits accesorios.

## Cuándo es necesario el frenado por resistencia

Normalmente, un sistema de accionamiento está equipado con choppers y resistencias de frenado si:

- es necesaria una alta capacidad de frenado y el convertidor no puede equipar una unidad de alimentación regenerativa
- la unidad de alimentación regenerativa necesita un equipo de reserva.

## Principio de funcionamiento

La energía generada por el motor durante una deceleración rápida del convertidor suele provocar un aumento de la tensión en el circuito de CC intermedio del módulo del convertidor. El chopper conecta la resistencia de frenado al circuito de CC intermedio cuando la tensión en el circuito supera el límite máximo. El consumo de energía por las pérdidas de la resistencia disminuye la tensión hasta que puede desconectarse la resistencia.

## Descripción del hardware

Las resistencias disponibles de ABB como kits accesorios se integran en bastidores de metal IP00. Se conectan en paralelo 2 resistencias SAFUR y 4 resistencias SAFUR.

## Planificación del sistema de frenado

### Selección de los componentes del circuito de frenado

1. Calcule la potencia máxima ( $P_{\text{máx}}$ ) generada por el motor durante el frenado.

2. Seleccione una combinación de resistencia de frenado y convertidor adecuada para la aplicación conforme a la tabla de especificaciones de la página 142. Tenga también en cuenta otros factores a la hora de seleccionar el convertidor. La potencia de frenado debe ser mayor o igual a la potencia máxima generada por el motor durante el frenado:

$$P_{br} \geq P_{m\acute{a}x}$$

donde

$P_{br}$  indica  $P_{br5}$ ,  $P_{br10}$ ,  $P_{br30}$ ,  $P_{br60}$ , o  $P_{brcont}$  en función del ciclo de trabajo.

3. Compruebe la selección de la resistencia. La energía generada por el motor durante un periodo de 400 segundos no debe exceder la capacidad de disipación del calor de la resistencia  $E_R$ .

**Nota:** Si el valor  $E_R$  no es suficiente, es posible utilizar un conjunto de cuatro resistencias en que dos resistencias estándar se conectan en paralelo y dos en serie. El valor  $E_R$  del conjunto de cuatro resistencias es cuatro veces el valor especificado por la resistencia estándar.

Puede utilizarse una resistencia distinta de la resistencia estándar si:

- su valor de resistencia no es inferior al valor de resistencia de la resistencia estándar



**ADVERTENCIA:** No utilice nunca una resistencia de frenado con un valor de resistencia por debajo del valor especificado para la combinación concreta de convertidor/chopper de frenado/resistencia. El convertidor y el chopper no pueden hacerse cargo de la sobreintensidad provocada por el reducido valor de resistencia.

- el valor de resistencia no restringe la capacidad de frenado requerida, es decir:

$$P_{m\acute{a}x} < \frac{U_{CC}^2}{R}$$

donde

$P_{m\acute{a}x}$	Potencia máxima generada por el motor durante el frenado
$U_{CC}$	Tensión en la resistencia durante el frenado, p. ej., 1,35 · 1,2 · 415 V CC con tensión de alimentación de 380 a 415 V CA 1,35 · 1,2 · 500 V CC con tensión de alimentación de 440 a 500 V CA
R	Resistencia (ohmios)

- la capacidad de disipación de calor ( $E_R$ ) es suficiente para la aplicación (véase el paso 3 anterior).

## Colocación de las resistencias de frenado

Todas las resistencias deben instalarse fuera del módulo del convertidor en un lugar en que se refrigeren y en el que no se supere la longitud máxima permitida del cable (10 m [33 ft]).

Disponga la refrigeración de la resistencia de forma que:

- no exista peligro de sobrecalentamiento para la resistencia o para los materiales circundantes
- la temperatura de la sala en que se ubica la resistencia no exceda el máximo permitido.

La resistencia debe recibir el agua/aire de refrigeración de acuerdo con las instrucciones del fabricante de la resistencia.



**ADVERTENCIA:** Los materiales cercanos a la resistencia de frenado deben ser ignífugos. La temperatura de la superficie de la resistencia es elevada. El aire que emana de la resistencia está a cientos de grados Celsius. Si los orificios de ventilación están conectados a un sistema de ventilación, asegúrese de que el material soporta altas temperaturas. Proteja la resistencia contra posibles contactos.

## Protección del sistema en situaciones de fallo

### Protección contra sobrecarga térmica

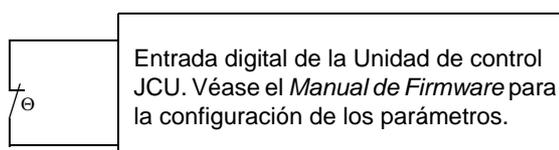
El chopper de frenado se protege a sí mismo, así como a los cables de la resistencia contra sobrecargas térmicas cuando los cables se dimensionan de conformidad con la intensidad asignada del convertidor de frecuencia. El programa de control del convertidor incluye una función de protección térmica del cable de la resistencia que puede ser ajustada por el usuario. Véase el *Manual de Firmware*.

No se requiere un contactor principal para la protección contra el recalentamiento de la resistencia si ésta se dimensiona según las instrucciones y se utiliza el chopper de frenado interno. El convertidor interrumpirá el flujo de potencia por el puente de entrada si el chopper sigue conduciendo energía en caso de fallo.

**Nota:** Si se utiliza un chopper de frenado externo (fuera del módulo de accionamiento), se requerirá un contactor principal en todos los casos.

Se requiere un interruptor térmico (de serie en las resistencias ABB) por motivos de seguridad. El cable debe estar apantallado y no debe ser más largo que el cable de la resistencia.

Interruptor térmico  
(de serie en las  
resistencias ABB)



### *Protección contra cortocircuito*

Los fusibles de alimentación también protegerán el cable de resistencia cuando está dimensionado de conformidad con el cable de entrada.

### **Selección y recorrido de los cables del circuito de frenado**

Utilice el tipo de cable empleado para el cableado de alimentación del convertidor (véase el capítulo *Datos técnicos*) para garantizar que los fusibles de alimentación protejan también el cable de resistencia. Pueden emplearse alternativamente cables apantallados de dos conductores con la misma sección transversal.

### *Cómo minimizar las interferencias electromagnéticas*

Siga estas indicaciones para reducir las interferencias electromagnéticas producidas por los cambios rápidos en los cables de la resistencia:

- Apantalle totalmente la línea de alimentación, ya sea mediante un armario metálico o con cables apantallados. Sólo puede utilizarse un cable monofilar sin apantallamiento si recorre un armario que suprime de forma eficiente las emisiones RFI irradiadas.
- Los cables deben instalarse apartados de otros recorridos de cables.
- Evite que los cables discurren en paralelo de forma continuada. La distancia mínima entre cables que discurren en paralelo debe ser de 0,3 metros.
- Cruce el resto de cables en ángulos rectos.

### *Longitud del cable*

Mantenga el cable lo más corto posible para minimizar las emisiones EMC y la carga de los IGBT del chopper. Cuanto más largo sea el cable, mayores serán las emisiones EMC, las cargas inductivas y los picos de tensión que soportan los semiconductores IGBT del chopper de frenado.

### **Conformidad EMC de toda la instalación**

---

**Nota:** ABB no ha verificado que el cableado y las resistencias de frenado externas definidas por el usuario cumplen los requisitos EMC. La conformidad EMC de toda la instalación es competencia del cliente.

---

## **Instalación mecánica**

Consulte las instrucciones del fabricante de las resistencias.

## **Instalación eléctrica**

Consulte el diagrama de conexión de los cables de alimentación en la página [79](#).

## Puesta a punto del circuito de frenado

Para más información, véase el correspondiente *Manual de Firmware*.

- Active la función del chopper de frenado. Adviértase que la resistencia de frenado debe estar conectada cuando se activa el chopper.
- Desconecte el control de sobretensión del convertidor.
- Ajuste cualquier otro parámetro relevante del grupo 48.



**ADVERTENCIA:** Si el convertidor de frecuencia está equipado con un chopper de frenado pero éste no se ha activado mediante el ajuste de parámetros, deberá desconectarse la resistencia de frenado porque entonces no se estará utilizando la protección contra sobrecalentamiento de la resistencia.

---

## Datos técnicos

### Especificaciones

Las especificaciones para seleccionar los componentes del sistema de frenado se facilitan a continuación a una temperatura ambiente de 40 °C (104 °F). **Compruebe que la energía de frenado transmitida a las resistencias especificadas durante 400 segundos no supere  $E_R$ .** Véase la página 137.

Tipo de convertidor ACS850-04...	Bastidor	Potencia de frenado (convertidor + chopper)				Resistencia(s) de frenado			
		5/60 s	10/60 s	30/60 s	$P_{brcont}$ (kW)	Tipo	R (ohmios)	$E_R$ (kJ)	$P_{Rcont}$ (kW)
		$P_{br5}$ (kW)	$P_{br10}$ (kW)	$P_{br30}$ (kW)					
-430A-5	G	300	300	300	300	2xSAFUR125F500	2,00	7200	18
-521A-5	G	375	375	375	234	2XSAFUR210F575	1,7	8400	21
-602A-5	G	480	480	470	210	2xSAFUR200F500	1,35	10.800	27
-693A-5	G	600	400 <sup>2)</sup>	300	170	4xSAFUR125F500	1,00	14.400	36
-720A-5	G	600 <sup>1)</sup>	400 <sup>2)</sup>	300	170	4xSAFUR125F500	1,00	14.400	36

00581898

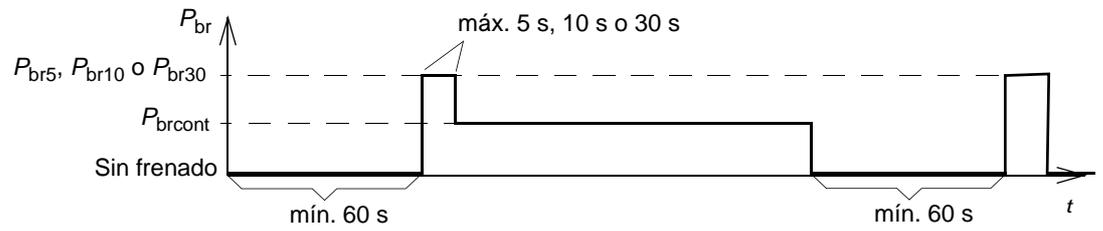
### Definiciones

- $P_{br5}$  Potencia de frenado máxima del convertidor con la(s) resistencia(s) especificada(s). El convertidor y el chopper soportarán esta potencia de frenado durante 5 segundos por minuto.
- $P_{br10}$  El convertidor y el chopper soportarán esta potencia de frenado durante 10 segundos por minuto.
- $P_{br30}$  El convertidor y el chopper soportarán esta potencia de frenado durante 30 segundos por minuto.
- $P_{brcont}$  El convertidor y el chopper soportarán esta potencia de frenado continua. El frenado se considera continuo si el tiempo de frenado supera los 30 s.
- R** Valor de resistencia para el conjunto de resistencias. **Nota:** También es el valor mínimo de resistencia permitido para la resistencia de frenado.
- $E_R$  Pulso de energía corto que soporta el conjunto de resistencias cada 400 segundos. Esta energía calienta el elemento de resistencia de 40 °C (104 °F) a la temperatura máxima permitida.
- $P_{Rcont}$  Disipación continua de potencia (calor) de la resistencia cuando está correctamente instalada. La energía  $E_R$  se disipa en 400 segundos.
- 1) 630 kW posibles si la temperatura ambiente es inferior a 33 °C (91 °F)
- 2) 450 kW posibles si la temperatura ambiente es inferior a 33 °C (91 °F)

### Ciclos de frenado combinados

- Tras el frenado  $P_{br5}$ ,  $P_{br10}$  o  $P_{br30}$ , el convertidor y el chopper soportarán de forma continua  $P_{brcont}$ .  $P_{brcont}$  es la única potencia de frenado permitida tras  $P_{br5}$ ,  $P_{br10}$  o  $P_{br30}$ .
- El frenado con  $P_{br5}$ ,  $P_{br10}$  o  $P_{br30}$  se permite una vez por minuto.
- Tras el frenado con  $P_{brcont}$  debe producirse una pausa de como mínimo 60 segundos sin frenado si la potencia de frenado subsiguiente es superior a  $P_{brcont}$ .

Ejemplo:



### Datos de la conexión de la resistencia de frenado

Tensión en la resistencia durante el frenado  $1,35 \cdot 1,2 \cdot 415$  V CC con tensión de alimentación de 380 a 415 V CA y  $1,35 \cdot 1,2 \cdot 500$  V CC cuando la tensión de alimentación es de 440 a 500 V CA.

### Resistencias SAFUR

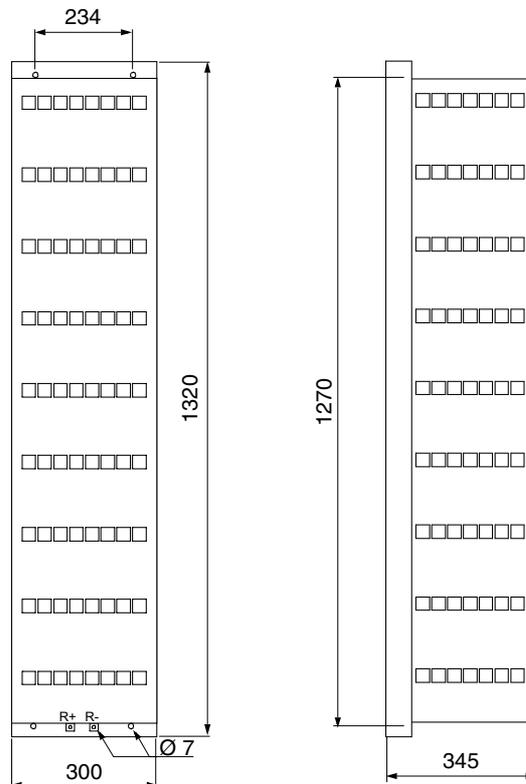
Grado de protección: IP00. Las resistencias no están listadas por UL.

### Longitud máxima del cable de la resistencia

10 m (33 ft)

### Dimensiones y pesos

Peso:  
 SAFUR125F500: 25 kg  
 SAFUR200F500: 30 kg  
 SAFUR210F575: 27 kg





# Filtros du/dt y filtros senoidales

---

## Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo elegir filtros du/dt para el convertidor.

## Filtros du/dt

### ¿Cuándo es necesario un filtro du/dt?

Véase el apartado [Comprobación de la compatibilidad del motor y del convertidor](#), página 58.

### Tabla de selección

Los tipos de filtro du/dt para los distintos módulos de convertidor se muestran a continuación.

Tipo de convertidor	Tipo de filtro du/dt
ACS850-04-430A-5	FOCH-0320-50
ACS850-04-521A-5	FOCH-0320-50
ACS850-04-602A-5	FOCH-0320-50
ACS850-04-693A-5	FOCH-0610-70
ACS850-04-720A-5	FOCH-0610-70

00581898

### Descripción, instalación y datos técnicos de los filtros FOCH

Consulte el *Manual de Hardware de los filtros du/dt FOCH* (3AFE68577519 [Inglés]).

## Filtros senoidales

Contacte con su representante local de ABB.



# Información adicional

---

## Consultas sobre el producto y servicio técnico

Puede dirigir cualquier consulta acerca del producto a su representante local de ABB. Especifique la designación de tipo y el número de serie de la unidad. Puede encontrar una lista de contactos de ventas, asistencia y servicio de ABB entrando en [www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives) y seleccionando *Sales, Support and Service network*.

## Formación sobre productos

Para obtener información relativa a la formación sobre productos ABB, entre en [www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives) y seleccione *Training courses*.

## Comentarios acerca de los manuales de convertidores ABB

Sus comentarios sobre nuestros manuales siempre son bienvenidos. Entre en [www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives) y, a continuación, seleccione *Document Library – Manuals feedback form (LV AC drives)*.

## Biblioteca de documentos en Internet

En Internet podrá encontrar manuales y otros documentos sobre productos en formato PDF. Entre en [www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives) y seleccione *Document Library*. Puede realizar búsquedas en la biblioteca o introducir criterios de selección, por ejemplo un código de documento, en el campo de búsqueda.



---

**ASEA BROWN BOVERY S.A.**

Polígono Industrial S.O.  
08192 Sant Quirze del Vallès  
Barcelona  
ESPAÑA

Tel: 93 728 8700  
Fax 93 728 8743  
Internet: [www.abb.com/es](http://www.abb.com/es)

3AJA0000068275 Rev B ES  
EFECTIVO: 26/06/09