



**Nidec**

All for dreams

*Guía del usuario*

---

## **Commander S100**

---

Accionamiento de CA de velocidad variable para motores de inducción

Número de referencia: 0478-0672-03  
Edición: 3

**MARSHAL**



## Información de cumplimiento

**Fabricante:** Nidec Control Techniques Limited («nosotros», «nuestro», «nos»)

**Domicilio social:** The Gro, Newtown, Powys, SY16 3BE Reino Unido

**Registrada en:** Inglaterra y Gales, número de registro de la empresa 01236886

**Representante autorizado del fabricante en la UE:** Nidec Netherlands B.V., Kubus 155, 3364 DG Sliedrecht, Países Bajos, inscrita en el registro mercantil holandés con el número 33213151; Tel. +31 (0)184 420 555, info.nl@mail.nidec.com

### Instrucciones originales

A efectos del Reglamento del Reino Unido de 2008 sobre suministro de maquinaria (seguridad) y de la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a las máquinas, la versión en inglés de este manual corresponde a las instrucciones originales. Los manuales publicados en otros idiomas son traducciones de las instrucciones originales, por lo que, en caso de incoherencias o discrepancias, la versión en inglés de este manual prevalecerá sobre cualquier otra versión en otro idioma.

### Documentación y aplicaciones de software del usuario

Los manuales, las hojas de datos y el software que ponemos a disposición de los usuarios de nuestros productos pueden descargarse en la dirección <http://www.drive-setup.com>

**MARSHAL** (aplicación para dispositivos móviles): La aplicación puede descargarse en la Play Store de Google o en la App Store de Apple.

### Garantía y responsabilidad

El contenido de este manual se presenta únicamente con fines informativos y, aunque se ha hecho todo lo posible para garantizar su exactitud, no debe interpretarse como una garantía, ya sea expresa o implícita, en relación con los productos o servicios descritos en él ni con su uso o aplicabilidad. Todas las ventas se rigen por nuestros términos y condiciones, que están disponibles a petición. Nos reservamos el derecho de modificar o mejorar los diseños, las especificaciones o las prestaciones de nuestros productos en cualquier momento y sin previo aviso. Para obtener una información completa de los términos de la garantía aplicables a su producto en cuestión, póngase en contacto con el proveedor del producto.

En ningún caso ni en ninguna circunstancia seremos responsables de los daños y fallos que tengan su causa en un mal uso o abuso, una instalación incorrecta o condiciones anómalas de temperatura, polvo o corrosión, ni tampoco de los fallos que se deban a un funcionamiento fuera de los valores nominales publicados para el producto; del mismo modo, también declinamos toda responsabilidad por los daños consecuentes e indirectos de cualquier tipo.

### Gestión medioambiental

Hemos adoptado un sistema de gestión medioambiental que cumple los requisitos de la norma ISO 14001:2015. Para obtener más información sobre nuestra Declaración medioambiental, visite el siguiente enlace: <http://www.drive-setup.com/environment>.

### Restricción y control de sustancias peligrosas

Los productos que se describen en este manual cumplen con la legislación y las normativas siguientes sobre la restricción y el control de sustancias peligrosas:

Reglamento del Reino Unido de 2012 sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos  
Reglamento REACH del Reino Unido de 2020 (enmienda, etc.) (salida de la UE), Reglamento (CE) 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH)

Directiva 2011/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (RoHS)

Reglamento (CE) 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH)

Medidas administrativas chinas para la restricción del uso de sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos 2016/07/01

Reglamentos de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos («EPA») en virtud de la Ley de Control de Sustancias Tóxicas («TSCA») Resolución MEPC 68/21/Add.1, Anexo 17, Resolución MEPC.269(68) Directrices de 2015 para la elaboración del inventario de materiales peligrosos

Los productos descritos en este manual no contienen amianto.

Para obtener más información sobre las directivas REACH y RoHS, visite el siguiente enlace: <http://www.drive-setup.com/environment>.

### Minerales de zonas de conflicto

Con referencia al Reglamento de 2020 sobre minerales de zonas de conflicto (cumplimiento) (Irlanda del Norte) (Salida de la UE), la Ley de Reforma de Wall Street y Protección al Consumidor Dodd-Frank Estados Unidos y el Reglamento (UE) 2017/821 del Parlamento Europeo y del Consejo Europeo:

Hemos adoptado medidas de diligencia debida para el abastecimiento responsable, realizamos investigaciones de minerales de zonas de conflicto con los proveedores pertinentes, revisamos continuamente la información de diligencia debida recibida de los proveedores y la comparamos con las expectativas de la empresa; además, nuestro proceso de revisión incluye la gestión de acciones correctivas apropiadas. No estamos obligados a presentar una declaración anual de minerales de zonas de conflicto. Nidec Control Techniques Limited no es un emisor a efectos de la definición de la Comisión de Bolsa y Valores (SEC) de Estados Unidos.

## Eliminación y reciclaje (RAEE)

Los productos tratados en este manual entran en el ámbito de aplicación de la Reglamento del Reino Unido de 2013 sobre Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, la Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo modificada por la Directiva 2018/849 (UE) del Parlamento Europeo y del Consejo sobre Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).



Al final de la vida útil de los productos, no deben desecharse con los residuos domésticos, sino depositarse en un punto limpio especializado en el reciclaje de equipos electrónicos. Nuestros productos están diseñados para desmontarse con facilidad en los componentes principales con el fin de garantizar un reciclaje eficiente. La mayoría de los materiales utilizados en nuestros productos son aptos para el reciclaje.

Los embalajes de nuestros productos son de buena calidad y pueden reutilizarse. Los más pequeños se embalan en cajas de cartón resistentes con un contenido de fibra altamente reciclable. Las cajas de cartón se pueden reutilizar y reciclar. El polietileno empleado en la película protectora de los tornillos de tierra también puede reciclarse. Observe la legislación local y las prácticas correctas de actuación a la hora de preparar el reciclaje o la eliminación de cualquier producto o embalaje.

## Copyright y marcas

Copyright © 2 August 2021 Nidec Control Techniques Limited. Todos los derechos reservados.

Queda prohibida la reproducción o transmisión de cualquier parte de este manual por cualquier medio o manera, inclusive fotocopias, grabaciones y sistemas de almacenamiento o recuperación de la información, sin nuestro previo consentimiento por escrito.

El logotipo de Nidec es una marca comercial de Nidec Corporation. El logotipo de Control Techniques es una marca comercial propiedad de Nidec Control Techniques Limited. Todas las demás marcas de son propiedad de sus respectivos dueños.

# Contenido

<b>1</b>	<b>Información sobre seguridad</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>Procedimientos iniciales</b>	<b>39</b>
1.1	Información de seguridad importante	6	5.1	Aplicación para dispositivos móviles Marshal	39
1.2	Responsabilidad	6	5.2	Connect	41
1.3	Cumplimiento de normativas	6	5.3	Análisis de la pantalla	41
1.4	Riesgos eléctricos	6	5.4	Uso del teclado	42
1.5	Riesgos mecánicos	6	5.5	Entender la estructura de menús	44
1.6	Motor	7	5.6	Guardar parámetros	44
1.7	Ajuste de los parámetros	7	5.7	Restablecer los valores por defecto	44
1.8	Compatibilidad electromagnética (CEM)	7	5.8	Seguridad del accionamiento	45
1.9	Conexión a tierra	7	<b>6</b>	<b>Puesta en marcha del motor</b>	<b>46</b>
1.10	Fusibles y disyuntores	7	6.1	Configuración básica	46
1.11	Dispositivo diferencial residual (DDR)	7	6.2	Control de la velocidad del motor	47
1.12	Seguridad de los circuitos de control	7	6.3	Marcha, detención y control de la dirección del motor	52
1.13	Conexiones de terminal y ajustes de par	7	6.4	Conexión de los termistores del motor	56
1.14	Límites medioambientales	7	<b>7</b>	<b>Parámetros del accionamiento</b>	<b>57</b>
1.15	Carenado	8	7.1	Menú 0. FastStart	57
1.16	Entornos peligrosos	8	7.2	Descripción de los parámetros de una línea	58
1.17	Acceso al equipo	8	7.3	Descripción de los parámetros	64
1.18	Mantenimiento periódico	8	<b>8</b>	<b>Comunicaciones</b>	<b>109</b>
1.19	Reparaciones	8	8.1	Especificaciones Modbus RTU de Control Techniques	109
1.20	Materiales peligrosos	8	8.2	Frecuencia de actualización de los parámetros y parámetros de acceso rápido	113
<b>2</b>	<b>Información del producto</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>Diagnóstico</b>	<b>115</b>
2.1	Introducción	9	9.1	Alarmas	115
2.2	Aplicación de puesta en servicio y de diagnóstico Marshal	9	9.2	Errores	116
2.3	Número de modelo	10	<b>10</b>	<b>Datos técnicos</b>	<b>120</b>
2.4	Información de clasificación	10	10.1	Reducción de potencia del accionamiento	120
2.5	Formato del código de fecha	11	10.2	Disipación de potencia	122
2.6	Valores nominales del accionamiento	11	10.3	Almacenamiento del accionamiento	122
2.7	Tamaño del motor	12	10.4	Cumplimiento de las normativas sobre emisiones	123
2.8	Funciones del accionamiento	13	10.5	Longitudes máximas de los cables	125
<b>3</b>	<b>Instalación mecánica</b>	<b>15</b>	10.6	Arranques por hora	125
3.1	Planificación de la instalación	15	10.7	Tiempo de arranque	126
3.2	Dimensiones y montaje del accionamiento	16	10.8	Frecuencia de salida máxima	126
3.3	Dimensiones del carenado	18	10.9	Precisión y resolución	126
3.4	Funcionamiento del ventilador del accionamiento	20	10.10	Ruido acústico	126
3.5	Mantenimiento periódico	20	10.11	Gases corrosivos	126
<b>4</b>	<b>Instalación eléctrica</b>	<b>21</b>	10.12	Clasificación IP	126
4.1	Conexiones de alimentación	21	10.13	Vibraciones	127
4.2	Ajustes de par de los terminales	23			
4.3	Selección de los cables	23			
4.4	Selección de fusibles y de microdisyuntores	25			
4.5	Requisitos de alimentación	26			
4.6	Fuga a tierra	29			
4.7	Compatibilidad electromagnética (CEM)	29			
4.8	Conexiones de control	35			
4.9	Conexiones de comunicación	38			

## **11 Información de catalogación de UL 128**

11.1	Referencia de registro UL .....	128
11.2	Entorno .....	128
11.3	Montaje .....	128
11.4	Par de los terminales .....	128
11.5	Cableado .....	128
11.6	Conexiones a tierra .....	128
11.7	Categoría de sobretensión .....	128
11.8	Protección de circuitos derivados .....	128
11.9	Protección contra cortocircuitos de estado sólido .....	128
11.10	Intensidad nominal de cortocircuito (SCCR) .....	128
11.11	Protección contra sobrecargas del motor .....	128

# 1 Información sobre seguridad

## 1.1 Información de seguridad importante

Esta Guía del usuario incluye las siguientes advertencias específicas en las secciones correspondientes:



Este tipo de advertencia contiene información esencial para evitar una descarga eléctrica.

**ADVERTENCIA**



Este tipo de advertencia contiene información fundamental para evitar poner en peligro la seguridad.

**ADVERTENCIA**



Una precaución contiene la información necesaria para evitar que se produzcan averías en el producto o en otros equipos.

**PRECAUCIÓN**

### NOTA

Las notas contienen información útil que permite garantizar un funcionamiento correcto del producto.

### 1.1.1 Peligros

Esta Guía del usuario se aplica a los Commander S100, que son módulos de accionamiento básicos (BDM) y equipos auxiliares. Observe toda la información de seguridad contenida en esta guía. En todas las aplicaciones existen peligros asociados a un potente accionamiento eléctrico.

## 1.2 Responsabilidad

El instalador tiene la responsabilidad de garantizar la seguridad de todo el sistema de accionamiento eléctrico (PDS) para evitar el riesgo de lesiones, tanto durante el funcionamiento normal como en caso de avería y de un mal uso razonablemente previsible.

El fabricante del accionamiento BDM no asume ninguna responsabilidad por las consecuencias derivadas de un diseño o una instalación inadecuados, negligentes o incorrectos del sistema, ni tampoco por las debidas a un fallo del accionamiento.

Los accionamientos están concebidos como componentes para su incorporación profesional a sistemas completos. El accionamiento funciona con niveles de intensidad y tensión elevados, tiene un alto nivel de energía eléctrica acumulada y sirve para controlar equipos que pueden causar lesiones y generar un ruido acústico excesivo. Si no se instala correctamente, puede representar un riesgo para la seguridad.

Las tareas de diseño, instalación, puesta en servicio y mantenimiento del sistema deben correr a cargo de personal con la formación y los conocimientos necesarios que deben haber leído toda la información de seguridad y las instrucciones de esta Guía del usuario.

## 1.3 Cumplimiento de normativas

El instalador es responsable de garantizar que el PDS cumpla con todas las leyes, regulaciones y códigos aplicables en el país en el que dicho dispositivo va a utilizarse, inclusive entre otras las siguientes:

Reglamento del Reino Unido de 2016 sobre equipos eléctricos (seguridad)

Directiva 2014/35 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre baja tensión

Reglamento del Reino Unido de 2016 sobre compatibilidad electromagnética

Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre compatibilidad electromagnética

Reglamento del Reino Unido de 2008 sobre la alimentación de máquinas (seguridad)

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre compatibilidad electromagnética

Código Eléctrico Nacional de Estados Unidos (NEC)

Código Eléctrico Canadiense.

Preste especial atención a la sección transversal de los conductores, la elección de fusibles u otros dispositivos de protección y las conexiones de protección a tierra. Esta guía contiene instrucciones para el cumplimiento de las normas específicas en materia de CEM.

## 1.4 Riesgos eléctricos

Las tensiones presentes en el accionamiento pueden provocar descargas eléctricas y quemaduras graves, cuyo efecto puede ser mortal. Extremar las precauciones cuando trabaje con el accionamiento o en su proximidad. Puede haber tensión peligrosa en los puntos siguientes:

- Conexiones y cables de alimentación de CA
- Conexiones y cables del motor
- Conexiones y cables del relé
- Numerosas partes internas del accionamiento.

Ningún comando elimina las tensiones peligrosas del accionamiento ni del motor. Por ejemplo, stop, rdy o inh.

### 1.4.1 Energía mecánica a eléctrica

Puede haber tensiones no seguras en el accionamiento, incluso con la alimentación de corriente alterna desconectada, si el eje del motor se acciona mecánicamente mediante otra fuente de energía.

### 1.4.2 Carga eléctrica almacenada



**Riesgo de descarga eléctrica.**  
El accionamiento contiene condensadores que permanecen cargados con una tensión potencialmente mortal después de haber desconectado la alimentación de CA. Si el accionamiento se ha activado, la alimentación de CA debe aislarse durante al menos 5 minutos antes de poder continuar con el trabajo. En el caso de producirse un fallo, la carga almacenada puede permanecer más tiempo.

### 1.4.3 Productos conectados mediante enchufe y toma de corriente

Si se utiliza un enchufe y una toma de corriente para conectar el PDS/BDM al suministro, el enchufe debe cumplir la norma IEC60309.

Pueden existir riesgos si el accionamiento se incorpora a un producto conectado a la alimentación eléctrica mediante un enchufe y una toma de corriente. Al desconectar el enchufe, las clavijas pueden hacer contacto con el suministro del accionamiento, que solo está separado de la carga almacenada en el condensador por dispositivos semiconductores. Debe proporcionarse un medio para aislar automáticamente el enchufe del accionamiento, como puede ser un contactor, o el uso de clavijas con revestimiento.

Se recomienda quitar el tornillo de desconexión del filtro CEM e incorporar un diferencial (RCB) de tipo B en el lado de accionamiento del enchufe.

## 1.5 Riesgos mecánicos

En cualquier aplicación en la que un error de funcionamiento del accionamiento o su sistema de control pueda causar daños, pérdidas o lesiones, debe realizarse un análisis de los riesgos y, en caso necesario, tomar medidas adicionales para paliarlos. Por ejemplo, puede utilizarse un dispositivo de protección de sobrevelocidad en caso de avería del control de la velocidad, o un freno mecánico de protección contra fallos para situaciones en las que se produzca una pérdida en el freno motor. Ninguna de las funciones del accionamiento debe utilizarse para garantizar la seguridad del personal.

## 1.6 Motor

Es necesario asegurar la seguridad del motor en condiciones de velocidad variable. Para evitar el riesgo de lesiones personales, no supere la velocidad de motor máxima especificada.

El funcionamiento a baja velocidad puede hacer que el motor se recaliente, pues el ventilador de refrigeración pierde efectividad y aumenta el riesgo de incendio. En ese caso, debe instalarse un termistor de protección en el motor. Si es necesario, utilice ventilación eléctrica forzada.

Los valores de los parámetros del motor ajustados en el accionamiento afectan a la protección del motor, por lo que no es aconsejable confiar en los valores por defecto del accionamiento. Es imprescindible introducir valores correctos en el parámetro Intensidad nominal del motor a partir de la placa de datos del motor.

El accionamiento dispone de una protección electrónica contra sobrecargas del motor y las sobrecargas típicas son del 150 % para 60 s (desde frío) o del 150 % para 8 s (desde caliente). La protección incluye sensibilidad a la velocidad y retención de la memoria térmica a través del ciclo de alimentación y la desactivación. Consulte *Acción de protección térmica* (P3.21) para obtener más información.

## 1.7 Ajuste de los parámetros

Algunos parámetros influyen enormemente en el funcionamiento del accionamiento; por ejemplo, activan el reinicio automático. No deben modificarse sin analizar con detalle el efecto en el sistema controlado y cualquier cambio debe correr a cargo siempre de personal cualificado. Tome las medidas necesarias para evitar cambios accidentales debidos a errores o manipulaciones peligrosas. Por ejemplo, ajuste el valor de *PIN de seguridad* (P4.02) o utilice un carenado bloqueado.

## 1.8 Compatibilidad electromagnética (CEM)

Esta Guía del usuario contiene las instrucciones de montaje para diversos entornos de CEM. Si la instalación no está bien preparada o algún otro equipo no cumple las normas de CEM correspondientes, el producto puede provocar o sufrir alteraciones debidas a la interacción electromagnética con otros equipos. El instalador es responsable de garantizar que el equipo o sistema al que se incorpora el producto cumpla la normativa sobre CEM vigente en el lugar de uso.

## 1.9 Conexión a tierra

Para poner a tierra el accionamiento, es necesario utilizar uno o más conductores con capacidad suficiente para conducir la corriente de pérdida prevista en caso de avería o de una zona de una unión equipotencial. La impedancia del circuito a tierra debe cumplir los requisitos de las normas de seguridad locales.



La corriente de contacto en el conductor de protección de tierra es superior a 3,5 mA.

### Si el tornillo de desconexión del filtro CEM está montado (tal como se entrega)

La puesta a tierra de protección debe ser de dos conductores de la misma sección y el mismo material que las fases de suministro o del tamaño mínimo del conductor de protección de puesta a tierra para cumplir con la normativa local de seguridad para equipos de alta corriente de protección de puesta a tierra.

Cada conductor de tierra de protección, incluido el conductor de tierra de protección del motor, debe utilizar un medio de conexión independiente. Se proporcionan cuatro orificios roscados (2×M3 y 2×M4). Si se utiliza el soporte de gestión de cables, los conductores de tierra de protección adicionales pueden conectarse al soporte de gestión de cables.

Si se utilizan cables de aluminio, las áreas de la sección transversal de cobre deben aumentarse en un 60 %.

### Si se quita el tornillo de desconexión del filtro CEM

Si el conductor de tierra de protección forma parte del cable de alimentación, la sección transversal de la tierra de protección debe tener una superficie mínima equivalente a la de las fases de alimentación.

Si se utilizan núcleos individuales, la tierra de protección debe tener una superficie mínima de sección transversal de 2,5 mm<sup>2</sup> (si es de cobre) con alivio de tensión o de 4 mm<sup>2</sup> (si es de cobre) sin alivio de tensión, o tener una superficie mínima equivalente a la de los conductores de la fase de suministro, lo que sea mayor.

## 1.10 Fusibles y disyuntores

La alimentación de corriente alterna del accionamiento debe instalarse con una protección adecuada contra sobrecargas para proporcionar una protección del circuito derivado de acuerdo con las normas de seguridad locales, por ejemplo, el Código Eléctrico Nacional (NEC) o el Código Eléctrico Canadiense. Si no se cumplen estos requisitos, puede aumentar el riesgo de incendio.

La protección integral del accionamiento contra cortocircuitos de estado sólido no ofrece protección de circuito derivado. La protección de circuito derivado debe suministrarse de conformidad con el Código Eléctrico Nacional y otros códigos locales adicionales.

La apertura o el fallo del dispositivo de protección del circuito derivado puede ser una indicación de que se ha producido un fallo o una avería y, para reducir el riesgo de incendio o de descarga eléctrica, el equipo y el dispositivo de protección del circuito derivado deben examinarse, probarse y, en el caso de estar dañados, sustituirse.

## 1.11 Dispositivo diferencial residual (DDR)



Este producto puede provocar una corriente continua en el conductor de protección de tierra. Cuando se utiliza un dispositivo diferencial residual (DDR) o de control (RCM) para la protección en caso de contacto directo o indirecto, solo se permite un dispositivo diferencial residual (DDR) o RCM de tipo B en el lado de alimentación de este producto.

## 1.12 Seguridad de los circuitos de control

El accionamiento es un dispositivo de clase de protección I en el que la protección del usuario frente a descargas eléctricas se consigue mediante una combinación de aislamiento y una toma de tierra de protección.

Los terminales de control y el puerto de comunicación 485 están aislados de los circuitos de alimentación del accionamiento mediante un aislamiento doble/reforzado que cumple los requisitos de MBTP.

El instalador debe asegurarse de que los circuitos externos no pongan en peligro esta barrera de aislamiento. Si los circuitos de control se van a conectar a circuitos clasificados como muy baja tensión de seguridad (MBTS), como un ordenador, debe instalarse una barrera básica adicional para mantener la clasificación MBTS.

## 1.13 Conexiones de terminal y ajustes de par

Las conexiones de alimentación flojas representan un riesgo de incendio. Asegúrese siempre de que los terminales estén apretados al par especificado. Consulte las tablas de la sección 4 *Instalación eléctrica*.

## 1.14 Límites medioambientales

Siga estrictamente las instrucciones de transporte, almacenamiento, instalación y uso del equipo de esta guía, inclusive los límites medioambientales especificados, como los de temperatura, humedad, contaminación, impactos y vibraciones. No someta los conductores a una fuerza física excesiva.

## 1.15 Carenado

Monte el módulo de accionamiento básico (BDM) en un carenado que impida el acceso a personal que no esté debidamente formado y autorizado. El BDM no es un carenado contra incendios. Está diseñado para utilizarse en un entorno clasificado con el grado de contaminación 2 de conformidad con la norma IEC 60664-1, lo que significa que el entorno dentro del carenado debe estar seco y no presentar contaminación. Cualquier contaminación existente no debe obstruir el flujo de aire.

## 1.16 Entornos peligrosos

El equipo no debe instalarse en un entorno peligroso (por ejemplo, un entorno potencialmente explosivo) a menos que se instale en un carenado aprobado y la instalación esté certificada.

## 1.17 Acceso al equipo

Debido al riesgo de descarga eléctrica y al riesgo también de cambios involuntarios en el comportamiento del sistema, el acceso debe estar restringido únicamente a personal autorizado.

## 1.18 Mantenimiento periódico

Para garantizar la máxima fiabilidad del accionamiento, es necesario realizar inspecciones y mantenimientos periódicos. Para obtener información detallada, consulte la sección 3.5 *Mantenimiento periódico*.

## 1.19 Reparaciones

No intente reparar un accionamiento que presente un fallo o error, ni tampoco lleve a cabo un diagnóstico de errores utilizando métodos distintos de las funciones de diagnóstico que se describen en esta Guía del usuario. Devuelva siempre el aparato a un distribuidor autorizado de Control Techniques. Asimismo, no retire en ningún caso los plásticos del accionamiento para inspeccionar sus componentes internos.

## 1.20 Materiales peligrosos

Para obtener más información sobre las directivas RoHS, REACH y RAEE, visite la página web [www.drive-setup.com/environment](http://www.drive-setup.com/environment)

## 2 Información del producto

### 2.1 Introducción

El Commander S100 es un accionamiento de uso general que ofrece un máximo rendimiento de los motores de inducción para una gran variedad de aplicaciones. La tensión y la potencia nominal del accionamiento deben elegirse en función de la red eléctrica y del motor de inducción que vaya a controlarse.

Para la mayoría de los casos de uso, se ha seleccionado la configuración por defecto de los parámetros del accionamiento, pero esta puede modificarse a fin de optimizar el accionamiento para una aplicación específica.

### 2.2 Aplicación de puesta en servicio y de diagnóstico Marshal

La aplicación Marshal ofrece una rica interfaz para la puesta en servicio, la duplicación y la supervisión del accionamiento. Marshal incluye herramientas sencillas y asistentes de instalación para configurar el accionamiento para una aplicación y para realizar operaciones de diagnóstico en él.

Marshal está concebido para utilizarse en smartphones y tabletas que admitan la tecnología NFC y puede descargarse en la Play Store de Google o en la App Store de Apple. Para obtener más información sobre los teléfonos compatibles y el uso de Marshal para la puesta en servicio del accionamiento, consulte la sección 5.1 *Aplicación para dispositivos móviles Marshal*.

#### Características

##### Puesta en servicio

- Puesta en servicio con el accionamiento encendido o apagado (incluso en la caja)
- FastStart: puesta en servicio guiada. Solo 4 pasos principales para ponerse en marcha
- Herramientas de configuración fáciles de usar para los ajustes del motor, el control de la velocidad, el controlador PID y las funciones de entrada/salida (E/S)
- Configuraciones predefinidas para aplicaciones

##### Duplicación

- Transfiera parámetros entre accionamientos de forma sencilla; simplemente pulse para escribir ajustes en todos los accionamientos que desee.
- Realice copias de seguridad de los archivos de parámetros y restáurelos en caso necesario.

##### Compartir

- Comparta los archivos de parámetros a través de Outlook, OneDrive, WhatsApp, etc.
- Los archivos de parámetros compartidos son compatibles con Marshal y Connect (herramienta para PC).
- Exporte archivos de parámetros a formato PDF.

##### Funciones sin conexión

- Cree nuevos archivos de parámetros.
- Abra proyectos existentes para revisar/editar parámetros

##### Diagnóstico

- Acceda a las funciones de diagnóstico con el accionamiento apagado o encendido
- Obtenga asistencia con las alarmas de accionamiento.
- Obtenga un registro de errores y un diagnóstico de los errores activos.
- Compare los ajustes de los parámetros con los valores por defecto de fábrica.

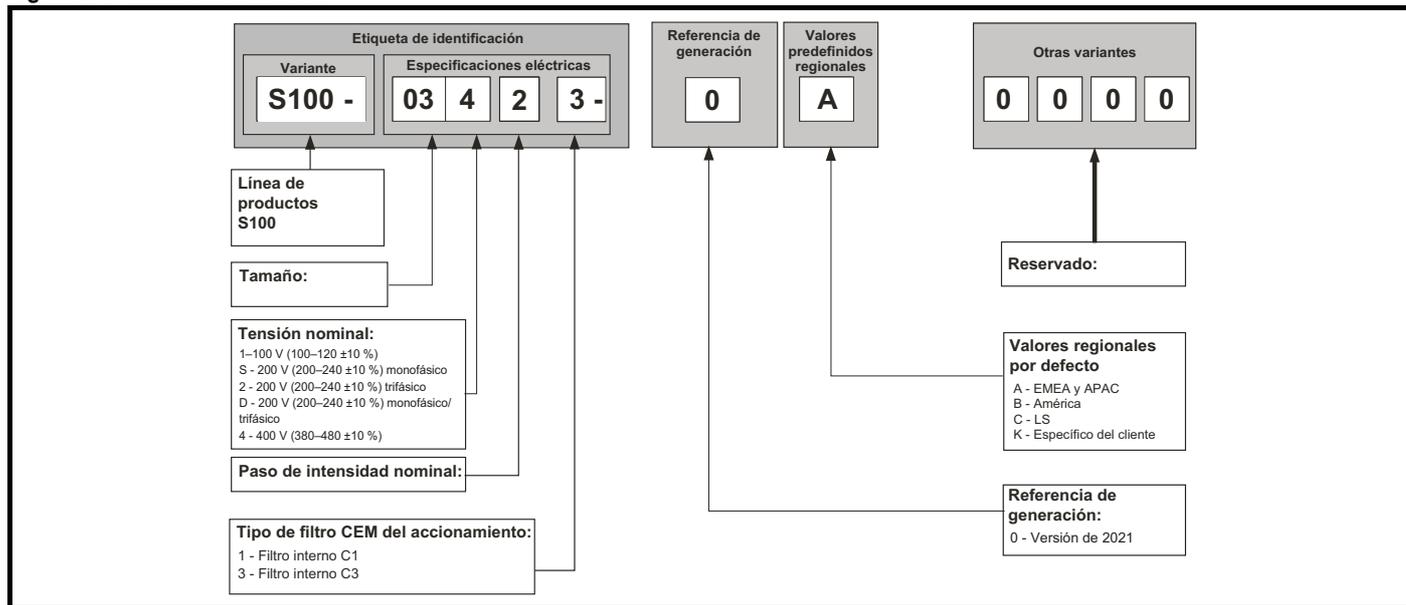
##### Monitorización y seguridad

- Consulte de forma rápida los ajustes de parámetros y el estado del accionamiento
- Limite el acceso a los parámetros mediante un PIN de seguridad.
- Consulte de forma rápida los ajustes de E/S, del motor y de la velocidad

## 2.3 Número de modelo

La ilustración siguiente muestra la composición de los números de modelo de la gama de accionamientos Commander S100:

Figura 2-1 Número de modelo



## 2.4 Información de clasificación

Figura 2-2 Información de clasificación del accionamiento

Made in UK

**S100-01S13** ← Número de modelo

**Commander S**

Nidec Control Techniques Ltd

**0.18 kW** **0.25 hp** ← Potencia nominal

**2144**  
8900000001  
Código de fecha

**S100-01S13**

IP20 Pollution Degree 2  
OVC III IE2-VSD 99.9%

MAXIMUM SURROUNDING AIR TEMPERATURE 60°C (WITH DERATE)

**WARNING**  
 RISK OF ELECTRIC SHOCK  
 DANGEROUS VOLTAGE MAY EXIST FOR  
 5 MINUTES AFTER REMOVING POWER  
 SUITABLE FOR USE ON A CIRCUIT  
 CAPABLE  
 OF DELIVERING NOT MORE THAN 5k RMS  
 SYMMETRICAL AMPERES, 240V MAXIMUM

**AVERTISSEMENT**  
 RISQUE DE CHOC ÉLECTRIQUE, UNE TENSION  
 DANGEREUSE PEUT ÊTRE PRÉSENTÉE JUSTE  
 5 MINUTES APRÈS AVOIR COUPÉ L'ALIMENTATION

CONVIENT AUX CIRCUITS NON SUSCEPTIBLES  
 DE DÉLIVRER PLUS DE 5k AMPÈRES  
 SYMÉTRIQUES EF MAXIMUM 240V

Supply	Motor
Voltage (V) 240	0-240
Φ 1	3
f (Hz) 50/60	0-300
I (A) 3.30	1.40

Refer to user guide

Control Techniques, The Grove, Pool Road  
Newtown, Powys, United Kingdom, SY16 3BB

Homologaciones: UK, CE, C Tick, UL, RoHS, KC, EAC

www.controltechniques.com

Logo	Descripción	Región
UK CA	UKCA	Gran Bretaña
CE	Homologación CE	Europa
C Tick	Homologación C Tick	Australia
cUL US	Homologación UL/cUL	EE. UU. y Canadá
RoHS	Cumplimiento de la Directiva RoHS	China
KC	Certificación KC	Corea
EAC	Conformidad euroasiática	Eurasia

## 2.5 Formato del código de fecha

El código de fecha está compuesto de cuatro dígitos. Los dos primeros dígitos indican el año y los dos últimos, el número de la semana (dentro del año).

Ejemplo:

Un código de fecha **2110** corresponde a la semana 10 del año 2021.

## 2.6 Valores nominales del accionamiento

Las corrientes continuas nominales que se indican a continuación son para una temperatura ambiente máxima de 40 °C, una altitud de 1000 metros y una frecuencia de conmutación de 4 kHz. Puede que se necesite una reducción de potencia para frecuencias de conmutación más altas, a una temperatura ambiente superior a 40 °C y una altitud mayor. Para obtener más información, consulte la sección 10 *Datos técnicos*.

**Tabla 2-1 Valores nominales del accionamiento de 100 V (100 a 120 V ±10 %)**

Modelo	Fases de alimentación	Intensidad de salida continua máxima	Corriente de pico	Potencia nominal a 200 V	Potencia del motor a 200 V
		A	A	kW	CV
S100-01113	1	1,2	1,8	0,18	0,25
S100-01123	1	1,4	2,1	0,25	0,33
S100-01133	1	2,2	3,3	0,37	0,5
S100-03113	1	3,2	4,8	0,55	0,75
S100-03123	1	4,2	6,3	0,75	1
S100-03133	1	6	9	1,1	1,5

### NOTA

El accionamiento de 100 V tiene un circuito duplicador de tensión en la entrada, por lo que la tensión nominal de salida es el doble de la de alimentación y el motor utilizado debe tener una tensión nominal adecuada para ello.

**Tabla 2-2 Vales nominales del accionamiento de 200 V (de 200 a 240 V ±10 %)**

Modelo	Fases de alimentación	Intensidad de salida continua máxima	Corriente de pico	Potencia nominal a 230 V	Potencia de motor a 230 V
		A	A	kW	CV
S100-01S13	1	1,4	2,1	0,18	0,25
S100-01213	3	1,4	2,1	0,18	0,25
S100-02S11	1	1,2	1,8	0,18	0,25
S100-01S23	1	1,6	2,4	0,25	0,33
S100-01223	3	1,6	2,4	0,25	0,33
S100-02S21	1	1,4	2,1	0,25	0,33
S100-01S33	1	2,4	3,6	0,37	0,5
S100-01233	3	2,4	3,6	0,37	0,5
S100-02S31	1	2,2	3,3	0,37	0,5
S100-01S43	1	3,5	5,25	0,55	0,75
S100-02S41	1	3,2	4,8	0,55	0,75
S100-01243	3	3,5	5,25	0,55	0,75
S100-01S53	1	4,6	6,9	0,75	1
S100-01253	3	4,6	6,9	0,75	1
S100-02S51	1	4,2	6,3	0,75	1
S100-01D63	1 / 3	6,6	9,9	1,1	1,5
S100-02S61	1	6	9	1,1	1,5
S100-01D73	1 / 3	7,5	11,25	1,5	2
S100-02S71	1	6,8	10,2	1,5	2
S100-03D13	1 / 3	10,6	15,9	2,2	3

**Tabla 2-3 Valores nominales del accionamiento de 400 V (380 a 480 V  $\pm 10$  %)**

Modelo	Fases de alimentación	Intensidad de salida continua máxima	Corriente de pico	Potencia nominal a 400 V	Potencia de motor a 460 V
		A	A	kW	CV
S100-02413	3	1,2	1,8	0,37	0,5
S100-02423	3	1,7	2,55	0,55	0,75
S100-02433	3	2,2	3,3	0,75	1
S100-02443	3	3,2	4,8	1,1	1,5
S100-02453	3	3,7	5,55	1,5	2
S100-02463	3	5,3	7,95	2,2	3
S100-03413	3	7,2	10,8	3	3
S100-03423	3	8,8	13,2	4	5

## 2.6.1 Límites de sobrecarga del accionamiento

### Límites de sobrecarga a corto plazo típicos

El accionamiento está preparado para suministrar una intensidad de salida del 150 % como sobrecarga, por ejemplo, cuando el motor está acelerando. Durante las condiciones de sobrecarga, los componentes internos del accionamiento se calientan, lo que limita el tiempo potencial durante el que se puede mantener la sobrecarga.

En la tabla siguiente se muestran los valores típicos:

Condición de arranque	Desde frío (sin intensidad de salida anterior)	Desde caliente (funcionando a una intensidad de salida del 100 %)
Intensidad de salida del accionamiento	150 % para 60 s	150 % durante 8 s



En algunos casos, la protección térmica puede permitir que el accionamiento supere estos valores nominales. No se recomienda utilizar más allá de los valores nominales de los accionamientos, pues esto reducirá la vida útil del producto y puede anular la garantía.

## 2.7 Tamaño del motor

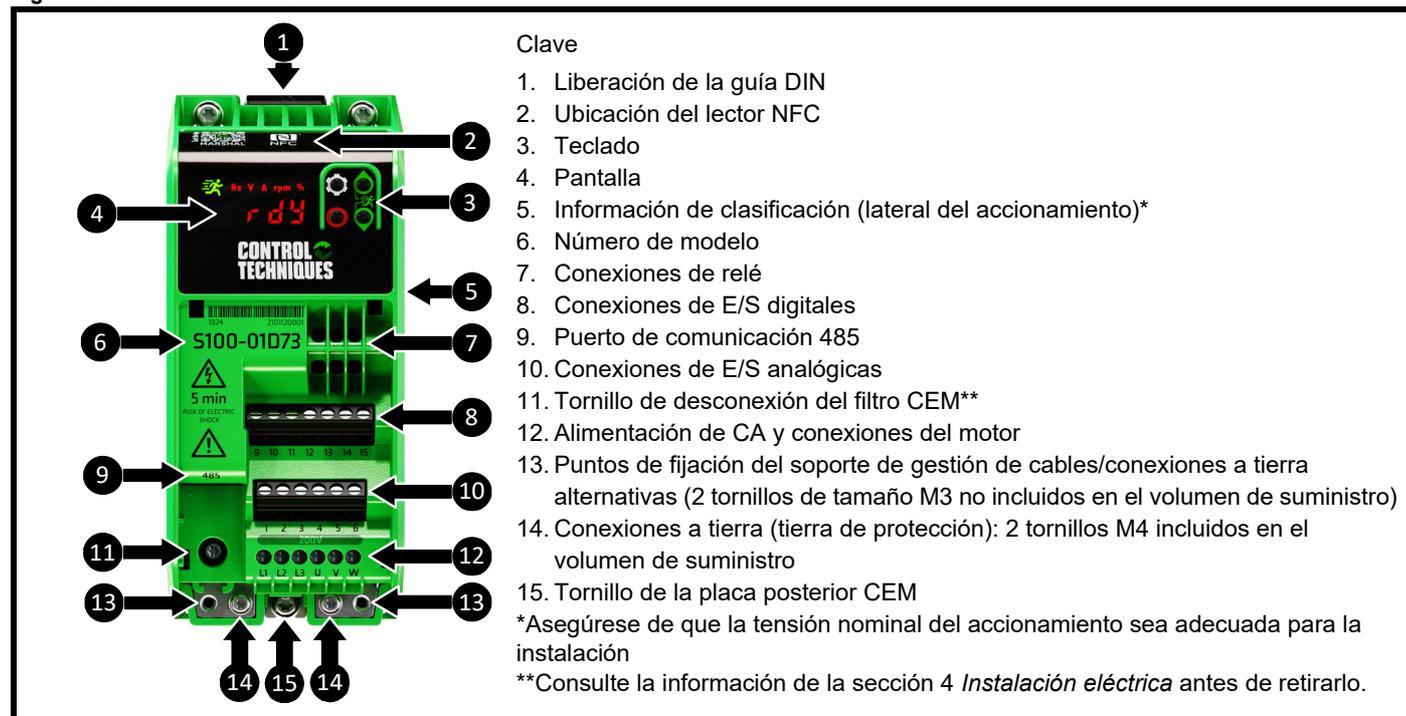
Por lo general, la intensidad nominal del motor no debe superar la intensidad de salida continua máxima del accionamiento, tal como se indica de la Tabla 2-1 a la Tabla 2-3.

La tensión máxima de salida del accionamiento no puede superar la tensión de entrada, excepto en el caso del accionamiento de 100 V, que utiliza un duplicador de tensión para ofrecer una salida de 200 V. La tensión nominal del motor debe ser similar a la tensión de salida del accionamiento. Con frecuencia los motores pueden configurarse para diferentes rangos de tensión (por ejemplo, configuración estrella o delta de los devanados). Asegúrese de que la configuración coincida con las tensiones del accionamiento y de alimentación.

El accionamiento iniciará un error si la intensidad de salida del accionamiento supera el umbral de sobreintensidad, algo que puede ocurrir si se produce un cortocircuito de los cables de salida del motor. El umbral de sobreintensidad es la corriente máxima que el accionamiento puede medir.

## 2.8 Funciones del accionamiento

Figura 2-3 Características del accionamiento



## 2.8.1 Elementos suministrados con el accionamiento

**Tabla 2-4 Elementos suministrados con el accionamiento**

Descripción	Datos adicionales
2 x 8 mm M4 (Phillips/ranurado)	Estos tornillos deben utilizarse para fijar el cable de tierra tal como se explica en la sección 4.1.3 <i>Conexiones a tierra</i> .

**Tabla 2-5 Accesorios**

Nombre		Número de referencia de Control Techniques	Datos adicionales
Teclado remoto IP 66		82500000000001	Teclado LED remoto con una clasificación IP66.
Abrazadera de cables		3470-0207	Abrazadera que puede utilizarse para conectar a tierra las pantallas de los cables y permite gestionar estos de forma óptima. Se suministra con dos tornillos M3 (Phillips/ranurado) de 6 mm para la instalación.
Cable de comunicación de CT		4500-0096	Se conecta al puerto 485 del accionamiento para permitir la comunicación con el ordenador (PC). Se necesita para utilizarlo con aplicaciones de software como Connect y CT Scope.
Interfaz hombre-máquina		ESMART04-MCH040 ESMART07M-MCH070	Pantalla programable conectada a través de Modbus RTU.
Filtro de fibra		3880-0008	Filtro de fibras para cubrir la entrada del ventilador y proteger el accionamiento frente a las fibras presentes en el aire que pueden reducir la eficiencia del disipador térmico del accionamiento. Esto no elimina la necesidad de incluir filtros adicionales en las ventilaciones del carenado si este se encuentra en un entorno en el que es probable que haya contaminantes en el aire.

## 3 Instalación mecánica

En este capítulo se describe el modo en el que el accionamiento debe instalarse en un carenado. Se incluyen las siguientes características importantes:

- Planificación de la instalación
- Dimensiones y esquema de montaje del carenado
- Dimensiones del accionamiento
- Mantenimiento periódico

### NOTA

Se recomienda tapar los orificios de ventilación del accionamiento durante la instalación para evitar que entren residuos (como recortes de cables).

### 3.1 Planificación de la instalación

Tenga en cuenta los aspectos que se describen en esta sección a la hora de planificar la instalación:

#### 3.1.1 Acceso

El acceso debe limitarse exclusivamente a personal autorizado. Además, deben cumplirse las normas de seguridad aplicables al lugar de uso.

#### 3.1.2 Protección medioambiental

El accionamiento debe protegerse contra:

- Humedad, inclusive fugas de agua, agua pulverizada y condensación. Es posible que se necesite un radiador anticondensación, que tendrá que desconectarse cuando el accionamiento esté funcionando.
- Contaminación con material conductor eléctricamente
- Contaminación con cualquier forma de polvo que pueda reducir el rendimiento del ventilador u obstaculizar la circulación del aire a través de los componentes internos
- Temperatura superior a la especificada en los rangos de funcionamiento y almacenamiento
- Gases corrosivos
- Vibraciones excesivas

#### 3.1.3 Zonas peligrosas

El accionamiento no debe colocarse en una zona clasificada como peligrosa, a menos que se instale en un carenado aprobado y se certifique la instalación.

#### 3.1.4 Refrigeración

Asegúrese de eliminar el calor que genera el accionamiento sin que esto suponga un aumento excesivo de la temperatura de funcionamiento. La refrigeración en carenados cerrados es considerablemente menor que en carenados ventilados y, en consecuencia, puede que el ciclo de refrigeración dure más o que sea preciso emplear ventiladores internos de circulación de aire.

Para obtener más información, consulte la sección 3.3.1 *Dimensiones del carenado*.

#### 3.1.5 Protección contra incendios

El carenado del accionamiento no tiene la clasificación de carenado contra incendios. Así pues, es preciso instalar un carenado contra incendios independiente.

En Estados Unidos, es adecuado usar un carenado NEMA 12.

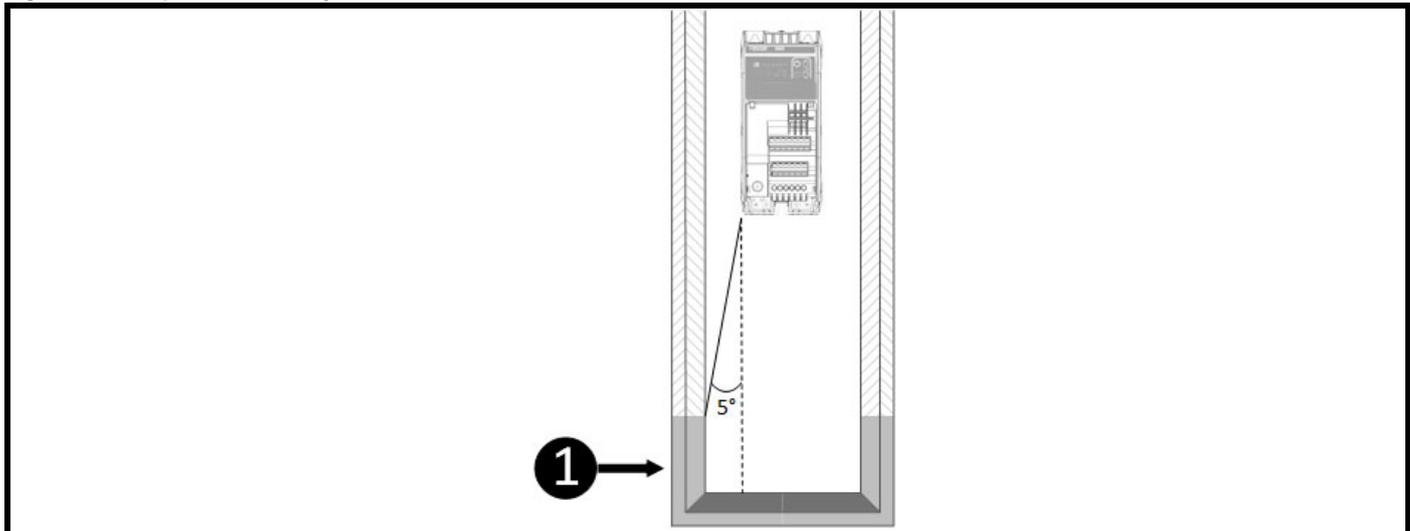
Fuera de Estados Unidos, se recomienda el siguiente carenado (de acuerdo con la norma IEC 62109-1 para inversores fotovoltaicos).

El carenado puede ser de metal o de polímero. Los carenados de polímero deben cumplir al menos la norma UL 94 clase 5VB en el punto de grosor mínimo.

Los montajes de filtros de aire deben cumplir como mínimo la clase V-2.

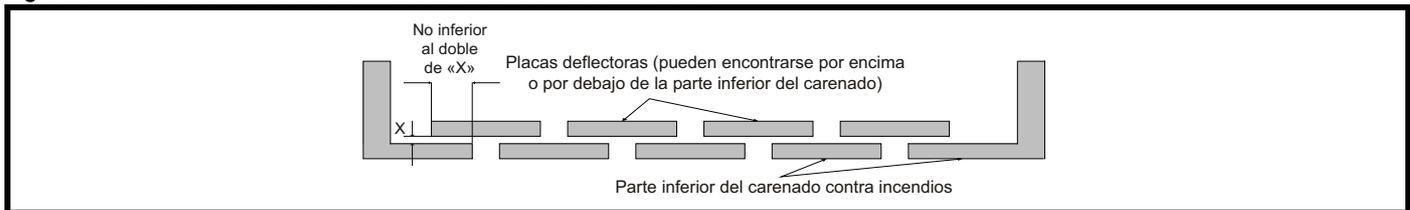
A menos que se monte en una zona de funcionamiento eléctrico cerrada (de acceso restringido) con suelo de hormigón, la zona que se muestra en la Figura 3-1 (el fondo y los lados del carenado dentro de los 5° marcados en ❶) debe estar diseñada de modo que se evite el escape de material ardiendo, ya sea por no tener aberturas o por tener una construcción deflectora.

**Figura 3-1 Esquema de montaje inferior del carenado contra incendios**



Las aberturas para cables y demás elementos deben sellarse con materiales que cumplan la norma 5VB, o bien tener un deflector encima. Consulte la figura 3-2 para ver un diseño de deflector aceptable. La distancia por debajo del accionamiento donde esto se aplica a la pared del armario es igual a la distancia de la pared del armario al accionamiento  $\pm 0.0875$ .

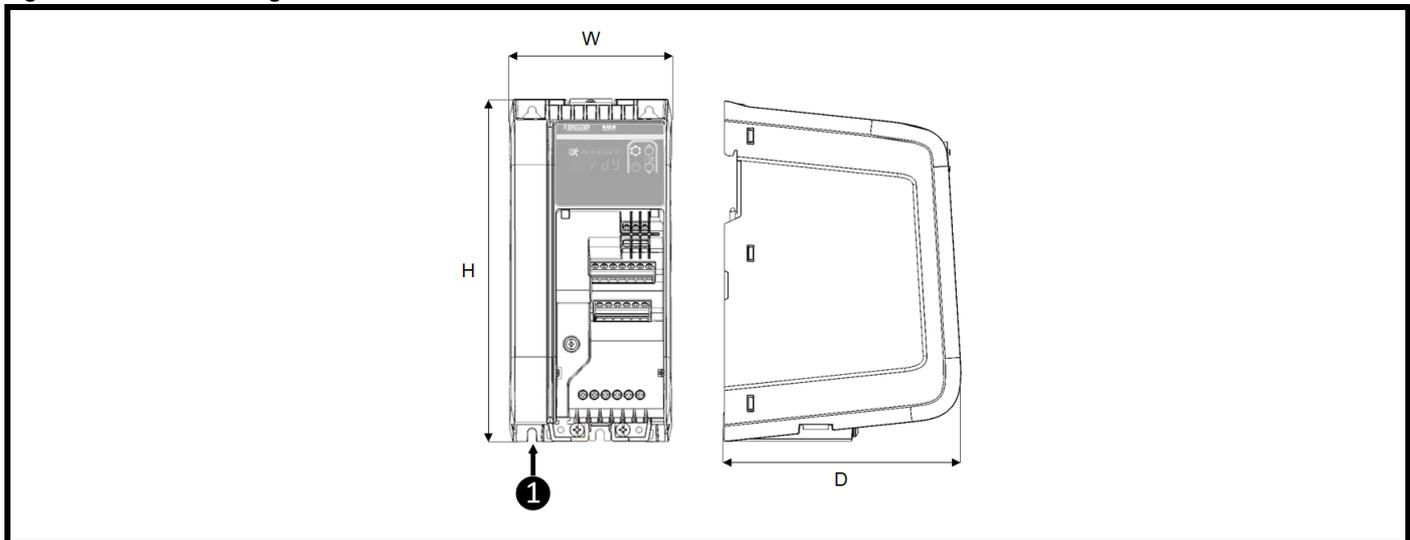
**Figura 3-2 Construcción del deflector del carenado contra incendios**



## 3.2 Dimensiones y montaje del accionamiento

La figura 3-3 que se incluye a continuación muestra las dimensiones totales del accionamiento. La ubicación de montaje marcada **1** solo se encuentra en el accionamiento S100-03.

**Figura 3-3 Dimensiones generales**



**Tabla 3-1 Dimensiones generales**

Número de modelo	Al	An	Pr	Peso
	mm	mm	mm	kg
S100-01	156	68	130	0,7
S100-02	192	68	132	0,8
S100-03	192	90	132	1

### 3.2.1 Montaje sobre guía DIN

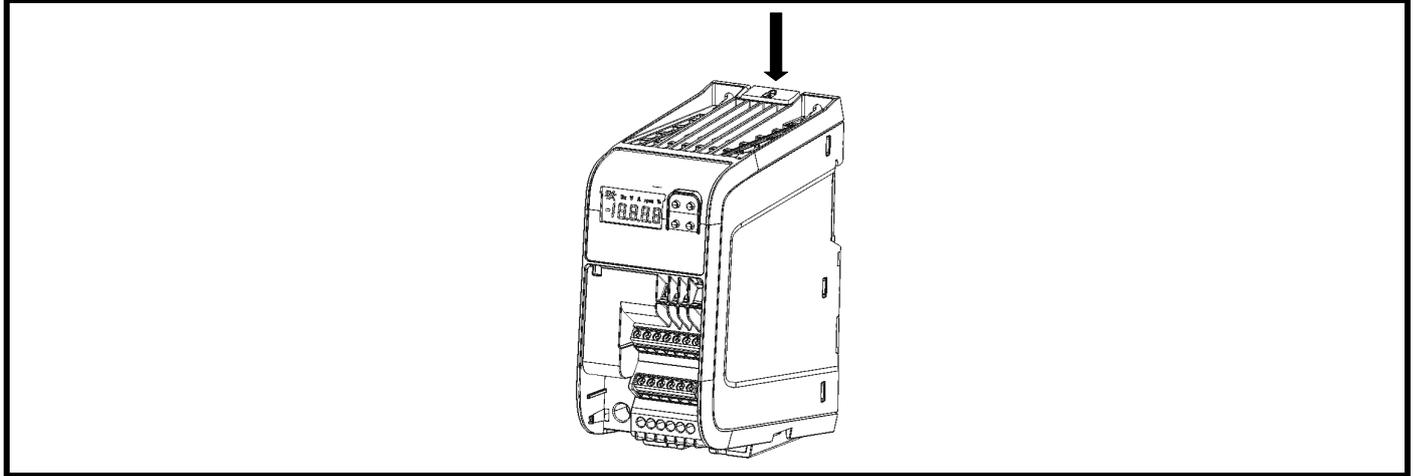
El mecanismo de montaje sobre guía DIN está diseñado de tal manera que no es preciso utilizar herramientas durante la instalación del accionamiento en la guía DIN, ni tampoco durante su extracción. Para instalar el accionamiento en la guía DIN, proceda tal como se indica a continuación:

1. Pulse el botón de liberación de la guía DIN.
2. Coloque las lengüetas de montaje correctamente en la guía DIN.
3. Asegúrese de que el accionamiento esté correctamente fijado antes de soltar el clip de la guía DIN.
4. Instale los topes de la guía DIN a ambos lados del accionamiento para evitar un movimiento lateral.

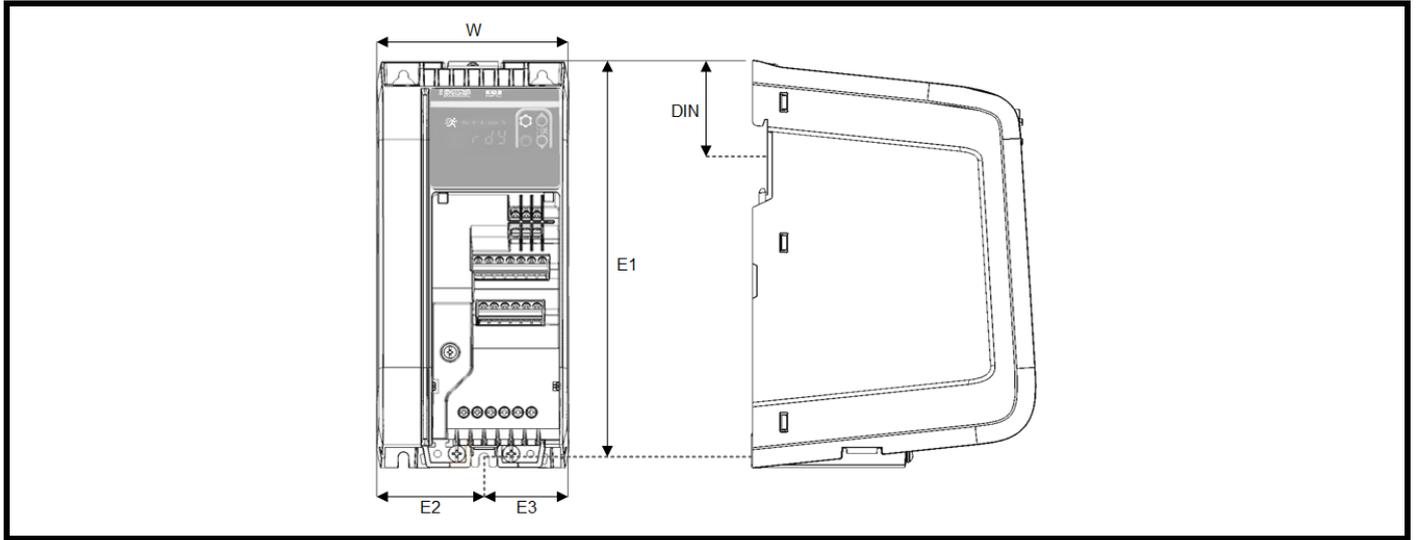
La guía DIN (TS35) utilizada debe ser de 7,5 mm para cumplir con la norma ISO/EN 60715. Consulte la Tabla 3-2 para conocer las dimensiones desde la parte superior del accionamiento al centro de la guía DIN.

No se necesitan tornillos adicionales para soportar el accionamiento cuando está instalado en una guía DIN. Sin embargo, si el accionamiento va a instalarse en un sistema de abastecimiento residencial o cerca de equipos sensibles, puede que sea necesario instalar el tornillo de la placa posterior CEM (inferior-central) para garantizar el contacto metálico directo entre el accionamiento y el armario. Consulte la sección 4.7 *Compatibilidad electromagnética (CEM)*.

**Figura 3-4 Ubicación de la liberación de la guía DIN**



**Figura 3-5 Dimensiones de la guía DIN**



**Tabla 3-2 Dimensiones de la guía DIN**

Número de modelo	DIN	E1	An	E2	E3	Diámetro del orificio de montaje
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
<b>S100-01</b>	46	152	68	34	34	4,8
<b>S100-02</b>	46	187	68	34	34	4,8
<b>S100-03</b>	46	187	90	50	40	4,8

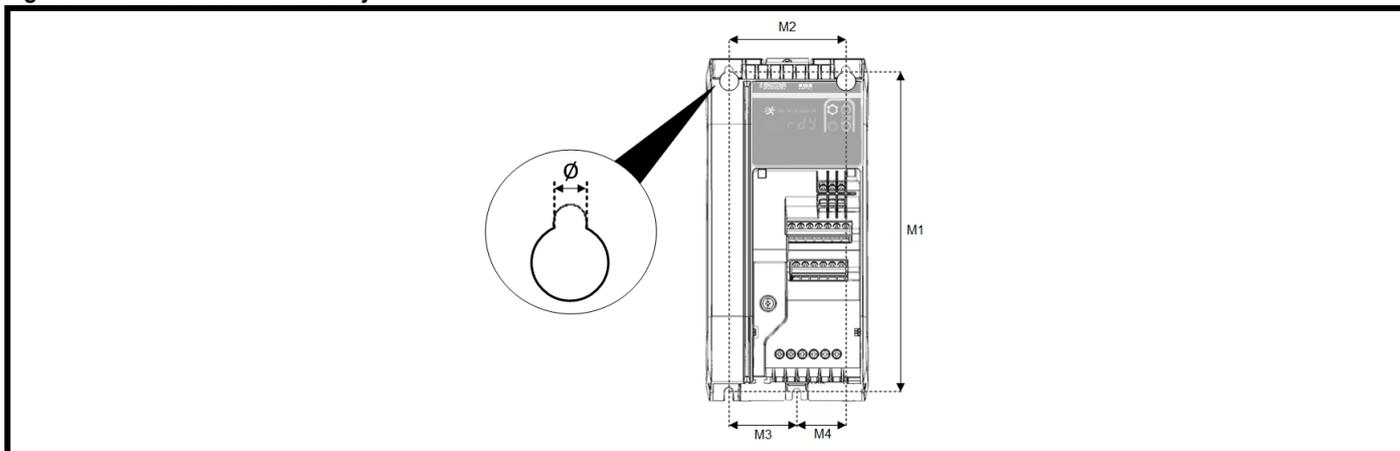
**NOTA**

El tornillo de la placa posterior CEM se encuentra en una posición ligeramente descentrada en el accionamiento con tamaño 3 de bastidor (S100-03).

### 3.2.2 Montaje en una placa posterior

En los diagramas siguientes se muestran las dimensiones del accionamiento y los orificios de montaje para poder preparar la placa posterior. El embalaje del accionamiento incluye una plantilla de taladro para un rápido montaje en la pared.

Figura 3-6 Dimensiones de montaje



**NOTA**

El cuarto agujero de montaje de la esquina inferior izquierda solo se encuentra en el accionamiento S100-03.

Tabla 3-3 Dimensiones de montaje y ajustes de par

Número de modelo	M1	M2	M3	M4	Ø	Ajuste de par
	mm	mm	mm	mm	mm	Nm
S100-01	145	45	22	22	4,8	1,5
S100-02	180	45	22	22	4,8	1,5
S100-03	180	65	37	27	4,8	1,5

### 3.3 Dimensiones del carenado

A la hora de planificar la instalación, observe el huelgo que se muestra en la Figura 3-7 teniendo en cuenta las notas correspondientes a otros dispositivos/equipos auxiliares.

**NOTA**

Tienda los cables con cuidado para no obstruir el flujo de aire entrada y salida del producto en los casos en los que los espacios sean reducidos.

Figura 3-7 Esquema de montaje del carenado

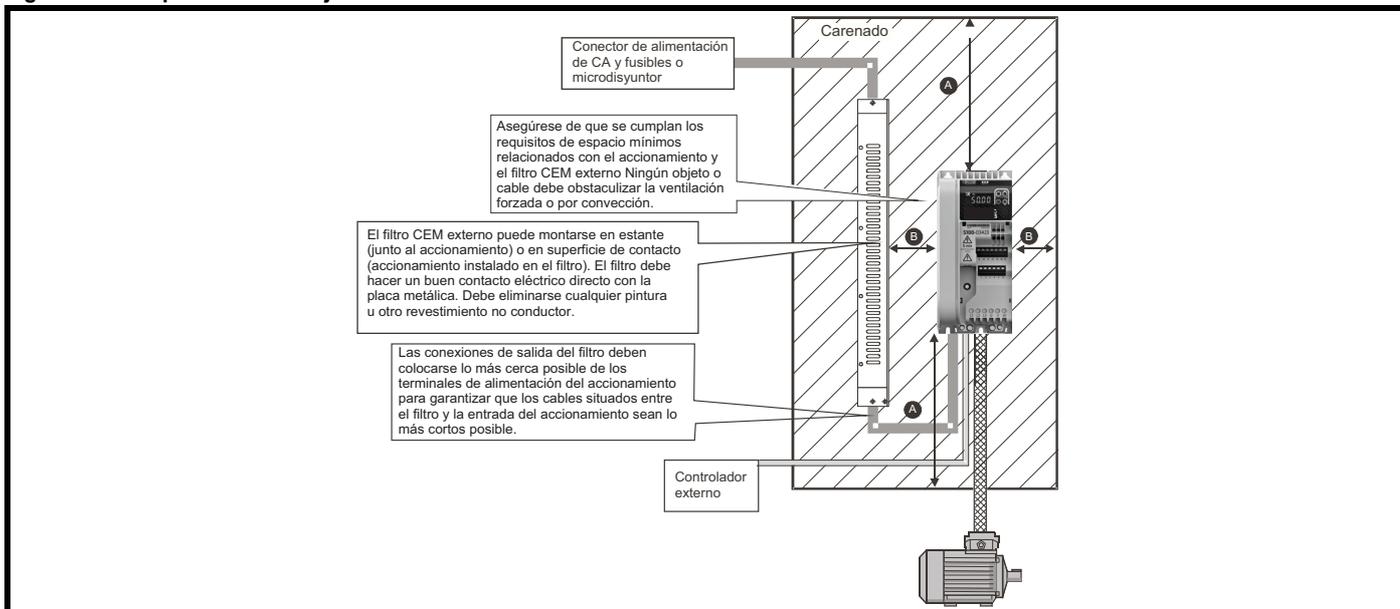


Tabla 3-4 Huelgo en el accionamiento

Huelgo en el accionamiento	S100-01x13, S100-01x23	Todos los demás accionamientos
A	100 mm	45 mm
B		0 mm

### 3.3.1 Dimensiones del carenado

Dimensionar correctamente un carenado para el accionamiento es un aspecto importante del proceso de instalación y, si se pasa por alto, puede hacer que la temperatura del carenado aumente en exceso y, en consecuencia, que el accionamiento sea menos eficiente. Los cálculos para dimensionar un carenado se basan en la disipación total de calor del equipo dentro del carenado, que puede calcularse tal como se indica a continuación:

1. Añada los valores de disipación de la sección 10.2 *Disipación de potencia* por cada accionamiento que instale en el carenado.
2. Calcule la disipación térmica total (en vatios) de cualquier otro equipo que vaya a instalar en el carenado (como filtros CEM).
3. Añada las cifras de disipación térmica obtenidas anteriormente, lo que da lugar a un valor en vatios que representa la cantidad total de calor que se disipa dentro del carenado.

Utilice las ecuaciones que se incluyen a continuación para calcular el área de superficie mínima necesaria sin obstrucciones y el flujo de aire mínimo necesario. Seleccione el carenado (armario) y el ventilador del carenado en función de los valores producidos.

#### 3.3.1.1 Calcular el tamaño de un carenado cerrado

El carenado expulsa al aire circundante el calor generado internamente mediante convección natural (o ventilación forzada externa): cuanto mayor sea el área de superficie de las paredes del carenado, mejor funcionará la capacidad de disipación. Solo las superficies del carenado sin obstrucciones (que no están en contacto con una pared o el suelo) pueden disipar el calor.

Calcule el área de superficie mínima necesaria sin obstrucciones  $A_e$  para el carenado a partir de la siguiente ecuación:

$$A_e = \frac{P}{k(T_{int} - T_{ext})}$$

Donde:

$A_e$ : área de superficie sin obstrucciones en m<sup>2</sup> (1 m<sup>2</sup>: 10,9 pies<sup>2</sup>)

P: potencia en vatios disipada por *todas* las fuentes de calor en el carenado

K: coeficiente de transmisión de calor del material del carenado en W/m<sup>2</sup>/°C.

**Valores típicos de transmisión de calor:**

- Polipropileno PP: 0,1–0,22
- Acero inoxidable: 16–24
- Aluminio: 205–250

$T_{int}$ : temperatura máxima permitida en °C dentro del carenado

$T_{ext}$ : Temperatura máxima prevista en °C fuera del carenado

#### 3.3.1.2 Cálculo del flujo de aire en un carenado ventilado

Las dimensiones del carenado solo son necesarias para alojar el equipo, que se refrigera mediante ventilación forzada.

Calcule el volumen mínimo necesario de aire de ventilación mediante la siguiente fórmula:

$$V = \frac{3kP}{T_{int} - T_{ext}}$$

Donde:

V: flujo de aire en m<sup>3</sup> por hora (1 m<sup>3</sup>/h: 0,59 pies<sup>3</sup>/min)

P: potencia en vatios disipada por *todas* las fuentes de calor en el carenado

$T_{int}$ : temperatura máxima permitida en °C dentro del carenado

$T_{ext}$ : Temperatura máxima prevista en °C fuera del carenado

k: relación de  $\frac{P_0}{P_1}$

Donde:

- $P_0$  es la presión atmosférica al nivel del mar
- $P_1$  es la presión atmosférica en la instalación

Normalmente, es posible utilizar un factor de 1,2 a 1,3 para permitir caídas de presión en los filtros de aire sucios.

### 3.3.1.3 Diseño del carenado y temperatura ambiente del accionamiento

Para el funcionamiento a alta temperatura ambiente se requiere una reducción de potencia.

El montaje encerrado dentro de un compartimiento sellado (sin flujo de aire) o dentro de un compartimiento bien ventilado supone importantes diferencias en la refrigeración del accionamiento.

El método elegido tiene efecto en el valor de la temperatura ambiente ( $T_{rate}$ ), que deberá utilizarse para la reducción de potencia necesaria a fin de refrigerar lo suficiente todo el accionamiento.

La temperatura ambiente para las cuatro posibles combinaciones se define a continuación:

1. Totalmente encerrado sin flujo de aire (<2 m/s) sobre el accionamiento  $T_{rate} = T_{int} + 5\text{ °C}$
2. Totalmente encerrado con flujo de aire (> 2 m/s) sobre el accionamiento  $T_{rate} = T_{int}$

Donde:

$T_{int}$  = temperatura dentro del compartimiento

$T_{rate}$  = temperatura utilizada para seleccionar la intensidad nominal en las tablas de la sección 10 *Datos técnicos*.

## 3.4 Funcionamiento del ventilador del accionamiento

Los accionamientos S100-01x13 y S100-01x23 se refrigeran por convección natural. Todos los demás accionamientos se ventilan mediante un ventilador controlado internamente que se enciende siempre que es necesario para mantener el accionamiento frío.

Asegúrese de que haya un huelgo mínimo en torno al accionamiento para que el aire fluya sin obstrucciones.

## 3.5 Mantenimiento periódico

Para garantizar una máxima fiabilidad del accionamiento, realice las siguientes comprobaciones periódicas.

**Tabla 3-5 Mantenimiento periódico**

<b>Entorno</b>	
Temperatura ambiente	Asegúrese de que el carenado se mantenga a la temperatura máxima especificada o por debajo de esta.
Polvo	Asegúrese de que el accionamiento no presente polvo. La duración del ventilador se reduce en entornos polvorientos. Si utiliza el accesorio correspondiente al filtro de fibra, asegúrese de que se mantenga limpio y sin polvo.
Humedad	Asegúrese de que no existan indicios de condensación en el carenado del accionamiento. Si detecta la presencia de humedad, es posible que se necesite un radiador anticondensación que tendrá que desconectarse cuando el accionamiento esté funcionando para evitar un calentamiento excesivo.
<b>Carenado</b>	
Filtros de partículas del carenado	Asegúrese de que los filtros no estén obstruidos y permitan la libre circulación del aire hacia y desde el carenado.
<b>Sistema eléctrico</b>	
Conexiones roscadas	Asegúrese de que todos los terminales roscados permanezcan bien apretados.
Terminales de anilla	Asegúrese de que todos los terminales de anilla permanezcan bien apretados y compruebe si se han producido cambios de color que puedan ser el indicio de un calentamiento excesivo.
Cables	Revise los cables para ver si presentan daños.
Conexiones a tierra	Revise y pruebe estas conexiones a tierra a intervalos apropiados.

## 4 Instalación eléctrica

En este capítulo se incluye la información pertinente relativa a la instalación eléctrica del producto, que incluye, entre otros:

- Conexiones de alimentación, del motor y de masa
- Ajustes de par
- Tamaños de cable
- Selección de fusibles y de microdisyuntores
- Requisitos de alimentación y selección del reactor de línea opcional
- Fuga a tierra, corrientes de contacto y dispositivos diferenciales residuales (DDR)
- Compatibilidad electromagnética (CEM)
- Conexiones de control



Antes de proceder, asegúrese de haber leído y comprendido todas las advertencias incluidas en la sección 1 *Información sobre seguridad*.

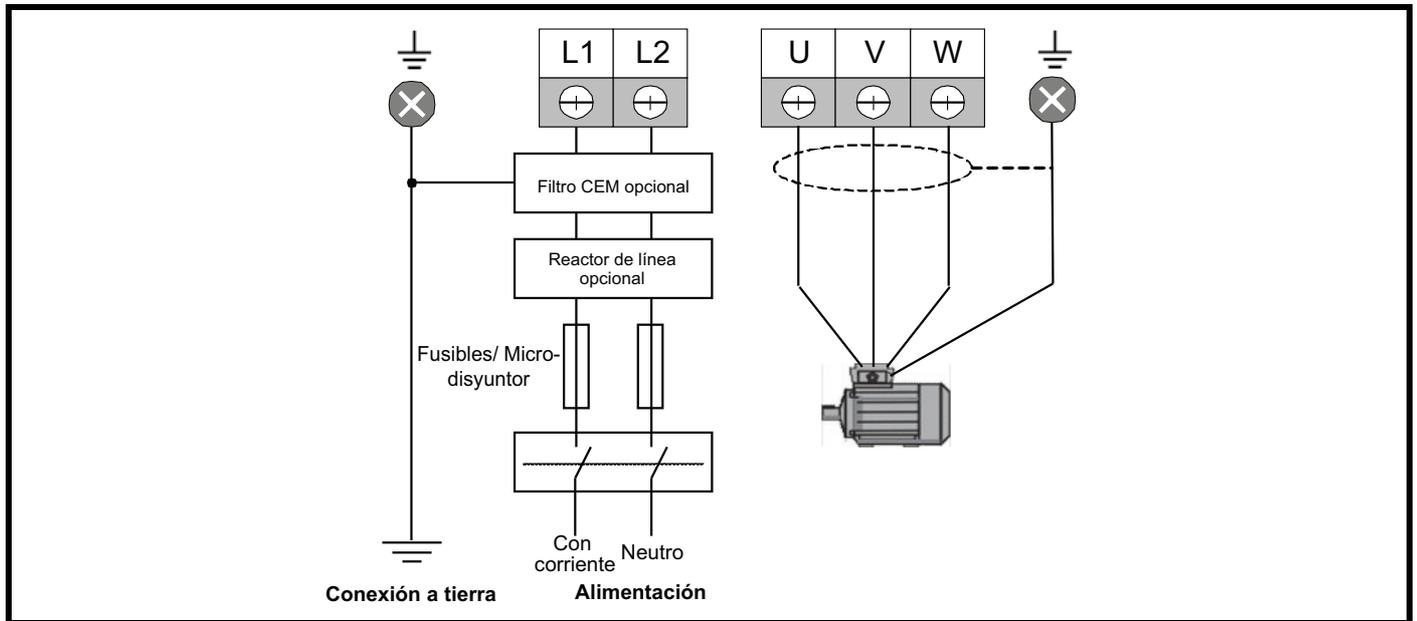


Terminales de alimentación (S100-034xx): Destornillador plano de 5 mm (3/16 pulg).  
 Terminales de alimentación (todos los demás modelos): Destornillador plano de 3 mm (1/8 pulg).  
 Terminales de control (todos los modelos): Destornillador plano de 3 mm (1/8 pulg).

### 4.1 Conexiones de alimentación

#### 4.1.1 Conexiones de suministro monofásicas

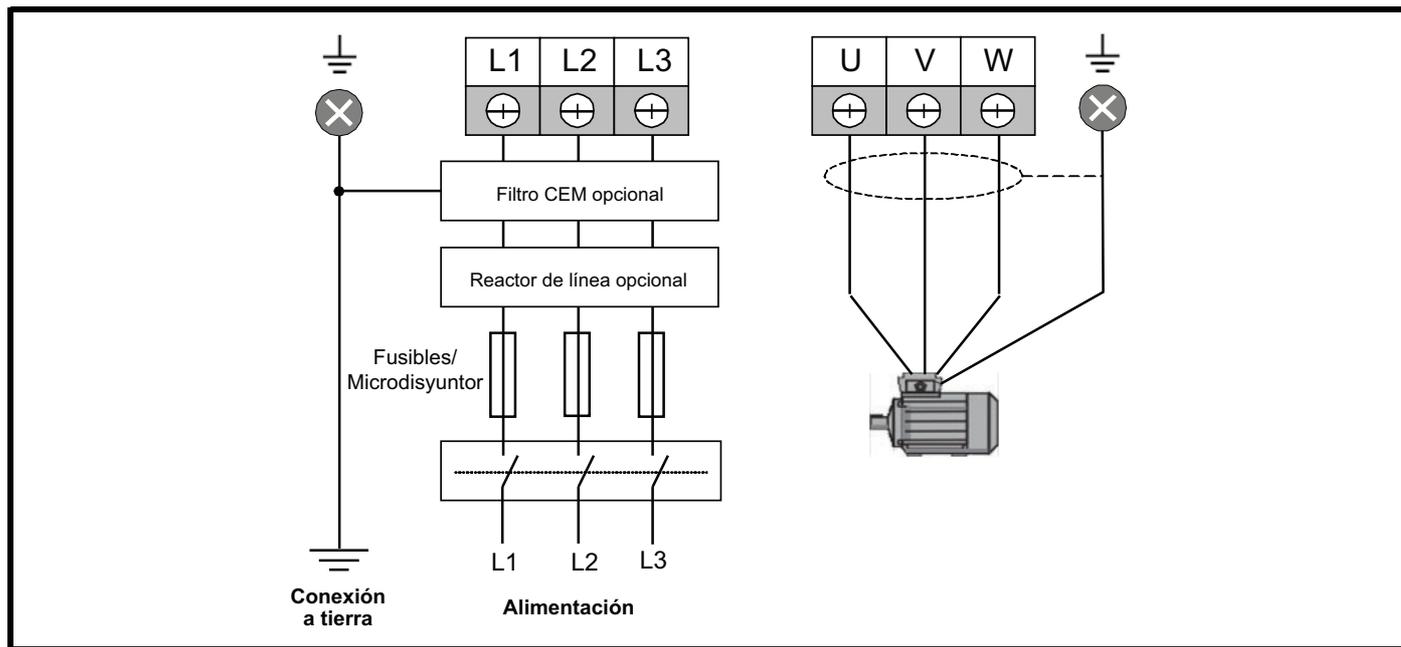
Figura 4-1 Conexiones de alimentación monofásicas



En el caso de los accionamientos de doble clasificación (S100-xxDxx), las conexiones monofásicas deben realizarse en L1 y L2.

### 4.1.2 Conexiones de suministro trifásicas

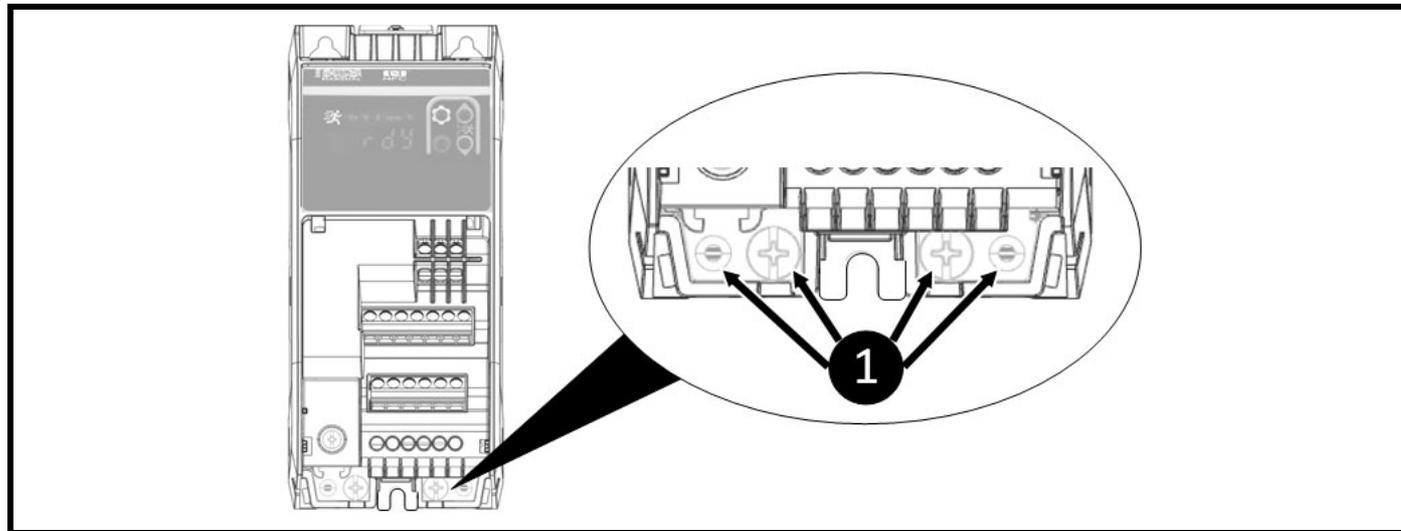
Figura 4-2 Conexiones de alimentación trifásicas



### 4.1.3 Conexiones a tierra

La barra ómnibus a tierra de la parte inferior del accionamiento se utiliza para realizar las conexiones de alimentación y puesta a tierra del motor, tal como se muestra en la Figura 4-3. El accionamiento debe conectarse a la puesta a tierra del sistema de la alimentación de CA. El cableado con conexión a tierra debe cumplir las normativas locales y los códigos de prácticas aplicables.

Figura 4-3 Conexiones a tierra (se muestra el tamaño 1)



La impedancia del circuito a tierra debe cumplir los requisitos de las normas de seguridad locales. El accionamiento debe ponerse a tierra mediante una conexión capaz de conducir la corriente de pérdida prevista hasta que el dispositivo de protección (fusible o disyuntor) desconecte la alimentación de CA. Las conexiones a tierra deben inspeccionarse y comprobarse con la regularidad necesaria.

### 4.1.4 Características del cable a tierra de protección

#### Tamaño mínimo del conductor a tierra

Dos conductores de cobre de la misma sección transversal que el conductor de fase de entrada.

Si el accionamiento se conecta a través de un enchufe/una toma de corriente que cumpla la norma IEC 60309, se permite un único conductor de protección de tierra de al menos 2,5 mm<sup>2</sup> como parte de un cable multiconductor con un alivio de tensión apropiado.

## 4.2 Ajustes de par de los terminales

Con el fin de evitar el riesgo de incendio y la anulación de la catalogación de UL, asegúrese de aplicar los pares de apriete especificados a todos los terminales.

Tabla 4-1 Ajustes de par de los terminales de alimentación del accionamiento

Tensión nominal del accionamiento		100 V	200 V	400 V
Ajuste de par recomendado	Conexiones de alimentación	0,5 Nm		0,6 Nm
	Conexiones a tierra	1,5 Nm		
	Conexiones de control (inclusive relé)	0,4 Nm		

## 4.3 Selección de los cables

Los tamaños de cable IEC presuponen la existencia de un conductor de cobre, un aislamiento de PVC, im método de instalación B2 y una temperatura ambiente de 40 °C. En el caso de UL, los cables deben tener un valor nominal apto para el funcionamiento a 60 °C y cobre solamente. Los cables deben contar con una protección mecánica contra daños y estar clasificados para una tensión superior a la tensión máxima de alimentación.



Los tamaños nominales de cables que se indican a continuación son orientativos. El montaje y el agrupamiento de cables afecta a su capacidad de transportar corriente; en algunos casos, puede resultar aceptable utilizar cables más pequeños, aunque en otros se necesita un cable más grande para evitar temperaturas excesivas y caídas de tensión. Consulte los reglamentos locales de cableado para conocer el tamaño adecuado de los cables.

Tabla 4-2 Valores nominales de los cables (accionamiento de 100 V)

Número de modelo	Fases de alimentación	Cables de 5 a 52 mm <sup>2</sup> según IEC 60364				UL 61800-5-1 AWG			
		Alimentación		Motor		Alimentación		Motor	
		Nominal	Máximo	Nominal	Máximo	Nominal	Máximo	Nominal	Máximo
S100-01113	1	1,5	2,5	1,5	2,5	24	12	24	12
S100-01123	1	1,5	2,5	1,5	2,5	24	12	24	12
S100-01133	1	1,5	2,5	1,5	2,5	22	12	22	12
S100-03113	1	2,5	6	1,5	2,5	20	8	20	12
S100-03123	1	2,5	6	1,5	2,5	18	8	18	12
S100-03133	1	6††	6	1,5	2,5	16	8	16	12

Tabla 4-3 Valores nominales de los cables (accionamiento de 200 V)

Número de modelo	Fases de alimentación	Cables de 5 a 52 mm <sup>2</sup> según IEC 60364				UL 61800-5-1 AWG			
		Alimentación		Motor		Alimentación		Motor	
		Nominal	Máximo	Nominal	Máximo	Nominal	Máximo	Nominal	Máximo
S100-01S13	1	1,5	2,5	1,5	2,5	24	12	24	12
S100-01213	3	1,5	2,5	1,5	2,5	24	12	24	12
S100-02S11	1	1,5	2,5	1,5	2,5	24	12	24	12
S100-01S23	1	1,5	2,5	1,5	2,5	24	12	24	12
S100-01223	3	1,5	2,5	1,5	2,5	24	12	24	12
S100-02S21	1	1,5	2,5	1,5	2,5	24	12	24	12
S100-01S33	1	1,5	2,5	1,5	2,5	22	12	22	12
S100-01233	3	1,5	2,5	1,5	2,5	22	12	22	12
S100-02S31	1	1,5	2,5	1,5	2,5	22	12	22	12
S100-01S43	1	1,5	2,5	1,5	2,5	20	12	20	12
S100-01243	3	1,5	2,5	1,5	2,5	20	12	20	12
S100-02S41	1	1,5	2,5	1,5	2,5	20	12	20	12
S100-01S53	1	1,5	2,5	1,5	2,5	18	12	18	12
S100-01253	3	1,5	2,5	1,5	2,5	18	12	18	12
S100-02S51	1	1,5	2,5	1,5	2,5	18	12	18	12
S100-01D63	1	2,5†	2,5	1,5	2,5	16	12	16	12
	3	1,5	2,5	1,5	2,5	16	12	16	12
S100-02S61	1	2,5†	2,5	1,5	2,5	16	12	16	12
S100-01D73	1	2,5†	2,5	1,5	2,5	16	12	14	12
	3	2,5†	2,5	1,5	2,5	16	12	14	12
S100-02S71	1	2,5†	2,5	1,5	2,5	16	12	14	12
S100-03D13	1	4	6	1,5	2,5	14	8	14	12
	3	4	6	1,5	2,5	14	8	14	12

### NOTA

Los cables marcados con † deben tener capacidad para 90 °C y 1,5 mm<sup>2</sup> para terminar en un casquillo. Los cables marcados con †† deben tener capacidad para 90 °C y 4 mm<sup>2</sup> para terminar en un casquillo.

**Tabla 4-4 Valores nominales de los cables (accionamiento de 400 V)**

Número de modelo	Fases de alimentación	Cables de 5 a 52 mm <sup>2</sup> según IEC 60364				UL 61800-5-1 AWG			
		Alimentación		Motor		Alimentación		Motor	
		Nominal	Máximo	Nominal	Máximo	Nominal	Máximo	Nominal	Máximo
S100-02413	3	1,5	4	1,5	4	24	10	24	10
S100-02423	3	1,5	4	1,5	4	22	10	22	10
S100-02433	3	1,5	4	1,5	4	22	10	22	10
S100-02443	3	1,5	4	1,5	4	20	10	20	10
S100-02453	3	1,5	4	1,5	4	20	10	20	10
S100-02463	3	1,5	4	1,5	4	18	10	18	10
S100-03413	3	2,5	4	1,5	4	16	10	16	10
S100-03423	3	2,5	4	1,5	4	14	10	14	10

**NOTA**

Para calcular el tamaño nominal de los cables del motor, se presupone que la corriente máxima del motor coincide con la del accionamiento. Cuando se utiliza un motor de régimen nominal reducido, debe elegirse un cable adecuado a las características del motor. Para asegurarse de que el motor y el cable queden protegidos contra sobrecargas, el accionamiento debe programarse con la intensidad nominal del motor correcta. En todas las conexiones activas a la alimentación de CA, es necesario incluir un fusible o algún otro tipo de protección.

**Tabla 4-5 Tamaño máximo de los cables de los terminales**

Tensión nominal del accionamiento		100 V, 200 V		400 V
Tamaño del bastidor del accionamiento		S100-01, S100-02	S100-03	Todos los tamaños de bastidor
Tamaño máximo del cable	Terminales de alimentación	2,5 mm <sup>2</sup> (12 AWG)	6 mm <sup>2</sup> (8 AWG)	4 mm <sup>2</sup> (10 AWG)
	Terminales de salida del motor		2,5 mm <sup>2</sup> (12 AWG)	
	Conexiones a tierra*	6 mm <sup>2</sup> (8 AWG)		
	Terminales de control (inclusive relé)	1,5 mm <sup>2</sup> (16 AWG)		

\*Este valor es por conexión, por lo que, con dos conexiones a tierra, el tamaño máximo total del cable es de 12 mm<sup>2</sup>.

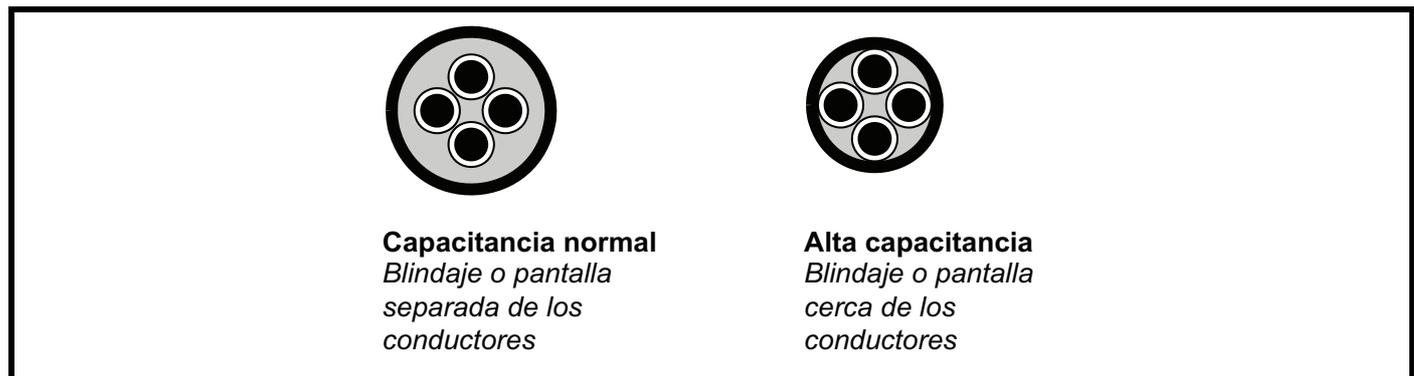
**4.3.1 Longitudes de los cables**

Como la capacitancia del cable del motor provoca un desplazamiento de cargas en la salida del accionamiento, asegúrese de que la longitud del cable no sea superior a **50 metros**. Para los cables que deben cumplir un nivel de CEM concreto, como C1, consulte las longitudes de cables que se indican en la sección 10.4 *Cumplimiento de las normativas sobre emisiones*.

**4.3.2 Cables del motor de alta capacitancia/diámetro reducido**

Si se utilizan cables del motor de alta capacitancia o de diámetro reducido, la longitud máxima de 50 metros de los cables debe reducirse a 25 metros. La mayoría de los cables disponen de una envoltura aislante entre los conductores y el blindaje o la pantalla; estos cables tienen baja capacitancia, por lo que se recomienda su uso. En la Figura 4-4 se muestra cómo identificar los dos tipos.

**Figura 4-4 Capacitancia de los cables en función de su estructura**



La longitud máxima de los cables que se especifica en la sección 4.3.1 *Longitudes de los cables* se refiere a cables blindados que contienen cuatro conductores. La capacitancia típica de este tipo de cable es de 130 pF/m (desde un conductor a todos los demás conectados con el blindaje).

## 4.4 Selección de fusibles y de microdisyuntores

Los fusibles y microdisyuntores que se recomiendan a continuación son los valores máximos para proteger los cables recomendados y evitar errores por ruido durante el funcionamiento normal. Si se utilizan cables más pequeños, puede que se necesiten dispositivos de protección más pequeños.

**La tensión nominal de los fusibles y de los microdisyuntores debe ser superior o igual a la tensión de alimentación máxima del sistema.**

**Tabla 4-6 Selección de fusibles y de microdisyuntores**

Número de modelo	Intensidad nominal	Potencia nominal		Fases de alimentación	Corriente de suministro máxima	IEC*		UL*	
						Fusibles Clase gG	Micro-disyuntores Tipo C	Fusibles Clase CC, J o T	Micro-disyuntores Tipo C
	A	kW	CV		A	A	A		
<b>Accionamiento de 100 V (100 a 120 V ±10 %)</b>									
S100-01113	1,2	0,18	0,25	1	7,2	10	10	10	15
S100-01123	1,4	0,25	0,33	1	8,5	10	10	15	15
S100-01133	2,2	0,37	0,5	1	10,4	12	12	15	15
S100-03113	3,2	0,55	0,75	1	14,8	16	16	20	25
S100-03123	4,2	0,75	1	1	20,0	25	25	30	25
S100-03133	6	1,1	1,5	1	28,5	32	32	40	40
<b>Accionamiento de 200 V (200 a 240V ±10 %)</b>									
S100-01S13	1,4	0,18	0,25	1	3,3	6	6	6	15
S100-01213	1,4	0,18	0,25	3	2,0	4	6	6	15
S100-02S11	1,2	0,18	0,25	1	3,3	6	6	6	15
S100-01S23	1,6	0,25	0,33	1	3,8	6	6	6	15
S100-01223	1,6	0,25	0,33	3	2,3	4	6	6	15
S100-02S21	1,4	0,25	0,33	1	3,8	6	6	6	15
S100-01S33	2,4	0,37	0,5	1	4,7	6	6	6	15
S100-01233	2,4	0,37	0,5	3	2,8	4	6	6	15
S100-02S31	2,2	0,37	0,5	1	4,7	6	6	6	15
S100-01S43	3,5	0,55	0,75	1	8,0	10	10	10	15
S100-01243	3,5	0,55	0,75	3	4,7	6	6	6	15
S100-02S41	3,2	0,55	0,75	1	8,0	10	10	10	15
S100-01S53	4,6	0,75	1	1	9,5	12	12	15	15
S100-01253	4,6	0,75	1	3	5,7	8	8	10	15
S100-02S51	4,2	0,75	1	1	9,5	12	12	15	15
S100-01D63	6,6	1,1	1,5	1	15,3	16	20	20	20
				3	12,2	16	16	15	15
S100-02S61	6	1,1	1,5	1	15,3	16	20	20	20
S100-01D73	7,5	1,5	2	1	18,4	20	25	25	20
				3	14,3	16	16	20	20
S100-02S71	6,8	1,5	2	1	18,4	20	25	25	20
S100-03D13	10,6	2,2	3	1	26,1	32	32	35	30
				3	19,7	25	25	25	25
<b>Accionamiento de 400 V (380 a 480 V ±10 %)</b>									
S100-02413	1,2	0,37	0,5	3	1,9	4	6	6	15
S100-02423	1,7	0,55	0,75	3	2,5	4	6	6	15
S100-02433	2,2	0,75	1	3	3,0	4	6	6	15
S100-02443	3,2	1,1	1,5	3	4,5	6	6	6	15
S100-02453	3,7	1,5	2	3	5,6	8	8	10	15
S100-02463	5,3	2,2	3	3	8,2	10	16	15	15
S100-03413	7,2	3	3	3	13,2	16	16	20	15
S100-03423	8,8	4	5	3	16,0	20	20	25	20

\* En el caso de instalaciones UL, el disyuntor debe estar incluido bajo el número de control de categoría DIVQ/DIVQ7, con una capacidad de 600 VCA y un valor nominal de cortocircuito superior a 5 kA. En otras instalaciones, se recomiendan disyuntores compatibles con la norma EN IEC 60947-2, con una capacidad de cortocircuito superior a 5 kA.

Cuando está protegido por fusibles o disyuntores con los valores máximos especificados en la Tabla 4-6, este producto es adecuado para su uso en un circuito capaz de suministrar un máximo de 5000 amperios simétricos rms, 480 V como máximo (hasta la tensión nominal del módulo del accionamiento).

## 4.5 Requisitos de alimentación

Tensión:

Accionamiento de 100 V: 100 V a 120 V  $\pm 10$  %

Accionamiento de 200 V: 200 V a 240 V  $\pm 10$  %

Accionamiento de 400 V: 380 V a 480 V  $\pm 10$  %

Alimentación asimétrica máxima: Secuencia de fase negativa del 2 % (equivalente al 3 % del desequilibrio de tensión entre fases) Rango de frecuencia: 45 a 66 Hz.

Para el cumplimiento de UL solamente, la corriente de pérdida trifásica máxima de la alimentación debe estar limitada a 5 kA.

### 4.5.1 Tipos de alimentación

Todos los accionamientos están preparados para funcionar con cualquier tipo de alimentación, como TN-S, TN-C-S, TT e IT, a excepción del delta con conexión a tierra de 480 V.

De acuerdo con la norma IEC/EN/KN/UL 61800-5-1, los accionamientos son aptos para el uso con alimentaciones de subtensión de la categoría III e inferior. Esto significa que pueden conectarse de forma permanente al suministro eléctrico original del edificio, pero que es necesario proporcionar un sistema de supresión de sobretensión adicional (supresión de sobretensión transitoria) cuando se instalan en el exterior para reducir la categoría de la instalación de IV a III.



ADVERTENCIA

#### Funcionamiento con suministros IT (sin conexión a tierra):

Preste especial atención cuando utilice filtros CEM internos o externos con sistemas de alimentación no conectados a tierra, puesto que, en el caso de una pérdida a tierra (masa) en el motor, puede que el accionamiento no produzca un error y que el filtro se sobrecargue.

En este caso, no se puede utilizar el filtro, es decir, debe quitarse, o habrá que proporcionar una protección independiente contra fallos de conexión de tierra del motor. Para obtener instrucciones sobre cómo realizar la desinstalación, consulte la Figura 4-13 *Desconexión de filtro CEM interno*. Para obtener información detallada sobre la protección contra fallos de conexión a tierra, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.

Una fuga a tierra en la alimentación no tendrá efecto en el accionamiento. Si el motor tiene que seguir funcionando con una pérdida a tierra en su propio circuito, es necesario incorporar un transformador aislador de entrada y, si se necesita un filtro CEM, este debe encontrarse en el circuito principal. Pueden producirse riesgos inusuales con los suministros no conectados a tierra con más de un origen, como sucede en el caso de los barcos. Para obtener más información, póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.

### 4.5.2 Suministros alimentación que requieren reactores de línea

Los reactores de línea de suministro reducen el riesgo de daños en el accionamiento debidos a un mal equilibrio de fase o a perturbaciones importantes en la red eléctrica.

Los factores citados a continuación pueden dar lugar a perturbaciones importantes:

- Conexión del equipo de corrección del factor de potencia cerca del accionamiento.
- Conexión al suministro eléctrico de accionamientos de CC de gran tamaño sin reactores de línea o con reactores de línea inadecuados.
- Conexión al mismo suministro eléctrico de uno o varios motores de arranque directo de manera que, al arrancar uno de estos motores, se produce una caída de tensión superior al 20 %.

Tales perturbaciones pueden hacer que fluyan corrientes de pico excesivas en el circuito de potencia de entrada del accionamiento, lo que puede dar lugar a un error por perturbaciones o, en casos extremos, provocar averías en el accionamiento.

### 4.5.3 Selección del reactor de línea

En caso necesario, cada accionamiento debe disponer de uno o varios reactores propios. Pueden utilizarse tres reactores individuales o un solo reactor trifásico.

#### Intensidad nominal del reactor

La intensidad nominal de los reactores de línea debería ser la siguiente:

Corriente continua nominal:

- No inferior a la corriente de entrada continua nominal del accionamiento.

Corriente de pico nominal repetitiva:

- No inferior a dos veces la corriente de entrada continua nominal del accionamiento.

Cualquiera que sea el régimen nominal del accionamiento, los reactores de línea con reactancia del 2 % permiten usar el accionamiento con un desequilibrio de alimentación de hasta el 3,5 % de secuencia de fase negativa (equivalente al 5 % del desequilibrio de tensión entre fases).

Aunque pueden utilizarse valores superiores en caso necesario, cualquier caída de tensión puede inhibir la salida del accionamiento (par reducido a alta velocidad).

**Tabla 4-7 Valor nominal del reactor de línea para accionamientos de 100 V**

Número de modelo	Potencia nominal	Potencia nominal	Fases de alimentación	Corriente de suministro continua	Inductancia mínima del reactor de línea	N.º de referencia de Control Techniques
	kW	CV		A	mH	
S100-01113	0,18	0,25	1	7,20	0,79	4401-0143
S100-01123	0,25	0,33	1	8,50	0,79	4401-0143
S100-01133	0,37	0,5	1	10,40	0,79	4401-0143
S100-03113	0,55	0,75	1	14,80	0,48	4401-0144
S100-03123	0,75	1	1	20	0,48	4401-0144
S100-03133	1,1	1,5	1	28,5	0,48	4401-0226

**Tabla 4-8 Valores nominales del reactor de línea para accionamientos de 200 V**

Número de modelo	Potencia nominal	Potencia nominal	Fases de alimentación	Corriente de suministro continua	Inductancia mínima del reactor de línea	N.º de referencia de Control Techniques
	kW	CV		A	mH	
S100-01S13	0,18	0,25	1	3,30	1,96	4401-0224
S100-01213	0,18	0,25	3	2	1,96	4401-0224
S100-02S11	0,18	0,25	1	3,30	1,96	4401-0224
S100-01S23	0,25	0,33	1	3,80	1,96	4401-0224
S100-01223	0,25	0,33	3	2,30	1,96	4401-0224
S100-02S21	0,25	0,33	1	3,80	1,96	4401-0224
S100-01S33	0,37	0,5	1	4,70	1,12	4401-0225
S100-01233	0,37	0,5	3	2,80	1,96	4401-0224
S100-02S31	0,37	0,5	1	4,70	1,12	4401-0225
S100-01S43	0,55	0,75	1	8	0,79	4401-0143
S100-01243	0,55	0,75	3	4,70	1,12	4401-0225
S100-02S41	0,55	0,75	1	8	0,79	4401-0143
S100-01S53	0,75	1	1	9,50	0,79	4401-0143
S100-01253	0,75	1	3	5,70	1,12	4401-0225
S100-02S51	0,75	1	1	9,50	0,79	4401-0143
S100-01D63	1,1	1,5	1/3	15,30	0,48	4401-0144
S100-02S61	1,1	1,5	1	15,30	0,48	4401-0144
S100-01D73	1,5	2	1/3	18,40	0,48	4401-0144
S100-02S71	1,5	2	1	18,40	0,48	4401-0144
S100-03D13	2,2	3	1/3	26,10	0,32	4401-0145

**Tabla 4-9 Valor nominal del reactor de línea para accionamientos de 400 V**

Número de modelo	Potencia nominal	Potencia nominal	Fases de alimentación	Corriente de suministro continua	Inductancia mínima del reactor de línea	N.º de referencia de Control Techniques
	kW	CV		A	mH	
S100-02413	0,37	0,5	3	1,90	2,94	4401-0148
S100-02423	0,55	0,75	3	2,50	2,94	4401-0148
S100-02433	0,75	1	3	3	2,94	4401-0148
S100-02443	1,1	1,5	3	4,50	2,94	4401-0148
S100-02453	1,5	2	3	5,60	2,94	4401-0148
S100-02463	2,2	3	3	8,20	1,62	4401-0149
S100-03413	3	3	3	13,20	1,05	4401-0151
S100-03423	4	5	3	16	0,79	4401-0152

Si el accionamiento se instala en un sistema que difiere de los valores indicados, calcule la inductancia necesaria mediante la ecuación siguiente. Para calcular la inductancia necesaria (al Y %), utilice la ecuación siguiente:

$$L = \frac{Y}{100} \times \frac{V}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{2\pi f I}$$

Donde:

L: inductancia (H)

V: tensión entre fases (V)

f: frecuencia de alimentación (Hz)

I: corriente de entrada nominal del accionamiento (A)

#### 4.5.4 Contactor principal de alimentación de CA

El tipo de contactor de alimentación de CA recomendado es el AC1.

#### 4.5.5 Protección del motor

La salida del accionamiento (U, V, W) cuenta con protección electrónica contra cortocircuitos de acción rápida que limita la corriente de pérdida a un máximo de 2,5 veces la intensidad de salida nominal y, además, interrumpe la intensidad de salida en aproximadamente 5  $\mu$ s. No se requieren dispositivos de protección contra cortocircuito adicionales. El accionamiento protege el motor y los cables contra sobrecargas. Para que la protección resulte eficaz, el parámetro *Intensidad nominal del motor* (P0.06) debe ajustarse en función del motor.



El parámetro *Intensidad nominal del motor* (P0.06) debe ajustarse correctamente para evitar el riesgo de incendio en caso de sobrecarga del motor.

#### 4.5.6 Tensión de devanado del motor

La tensión de salida de un accionamiento de frecuencia variable puede afectar negativamente al aislamiento de espiral del motor. Esto se debe al gran cambio de tensión, junto con la impedancia del cable del motor y la naturaleza distribuida del devanado del motor.

Se recomienda adoptar precauciones especiales si la tensión de alimentación de CA supera los 500 V cuando la longitud de uno de los cables utilizados es superior a 10 metros. Si esto ocurre, se recomienda utilizar un motor con convertidor, teniendo en cuenta el valor de tensión nominal de dicho convertidor.

Si no es posible disponer de un motor con convertidor, se puede utilizar un reductor de salida (inductor). El tipo recomendado es un componente con núcleo de hierro sencillo con una reactancia aproximada del 2 %. El valor exacto no es decisivo. Funciona en combinación con la capacitancia del cable del motor para alargar el tiempo de subida de tensión de los terminales del motor y evitar un esfuerzo eléctrico excesivo.

#### NOTA

Los motores con convertidor o con función de convertidor tienen un sistema de aislamiento reforzado diseñado para la tensión de salida pulsada (PWM) de aumento rápido generada por los accionamientos de frecuencia variable.

#### 4.5.7 $\lambda$ / $\Delta$ funcionamiento del motor

Antes de poner en marcha el motor, es necesario comprobar siempre la tensión nominal de las conexiones  $\lambda$  y  $\Delta$  del motor.

El ajuste por defecto del parámetro de tensión nominal del motor coincide con el del parámetro de tensión nominal del accionamiento, es decir:

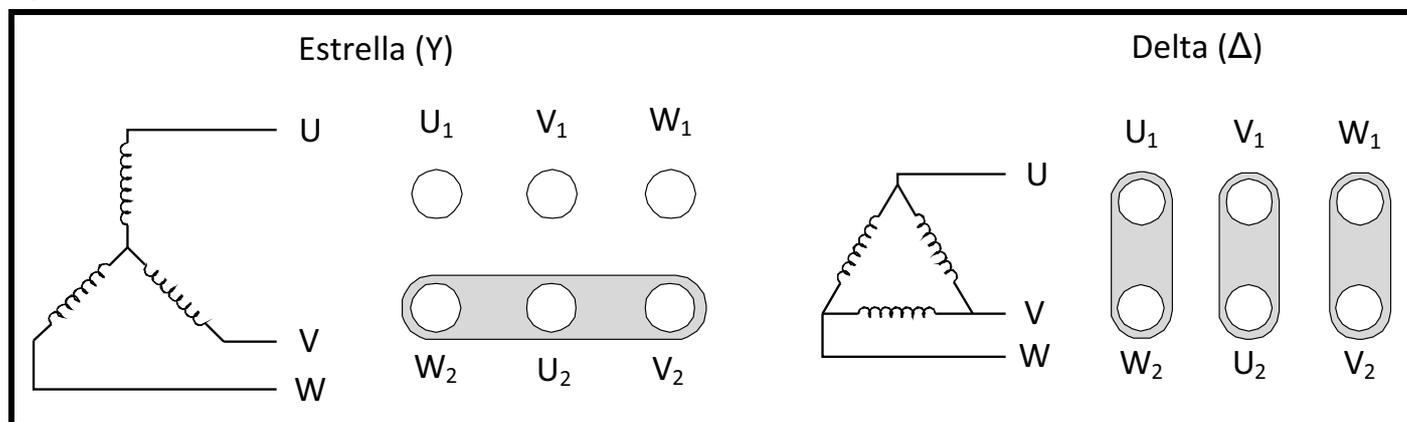
accionamiento de 400 V tensión nominal de 400 V

accionamiento de 200 V tensión nominal de 230 V

Se recomienda conectar un motor trifásico típico en  $\lambda$  para el funcionamiento a 400 V o en  $\Delta$  para el funcionamiento a 230 V. No obstante, las variaciones son frecuentes; por ejemplo,  $\lambda$  690 V,  $\Delta$  400 V.

Una conexión incorrecta de los devanados dará lugar a un par de salida insuficiente o a la saturación del motor y a un sobrecalentamiento.

Figura 4-5 Conexiones  $\lambda$  /  $\Delta$  típicas en un motor



#### 4.5.8 Contactor de salida

A veces resulta necesario instalar un contactor entre el accionamiento y el motor por motivos de seguridad. El tipo de contactor recomendado es el AC3.



Si va a montar un contactor o un disyuntor en el cable que une el accionamiento y el motor, asegúrese de que el accionamiento esté desactivado antes de abrir o cerrar el nuevo dispositivo. Es posible que se generen chispas si este circuito se interrumpe mientras el motor está funcionando con alta intensidad y baja velocidad.

La conmutación de un contactor de salida solo debe ocurrir cuando la salida del accionamiento está desactivada. La apertura o el cierre del contactor con el accionamiento activado provocará lo siguiente:

1. Error *Sobreintensidad de salida* (E003)
2. Niveles elevados de emisión de ruido de radiofrecuencia (con perturbaciones en los equipos cercanos)
3. Mayor desgaste de los contactores

## 4.6 Fuga a tierra

La existencia de corrientes de fuga a tierra depende de si se ha conectado un filtro CEM interno o no. El accionamiento se suministra con este filtro conectado. Para obtener instrucciones sobre cómo desconectar el filtro interno, consulte la sección 4.7.2 *Filtro CEM interno*.

**Tabla 4-10 Valores de la corriente de fuga a tierra y de la corriente de contacto**

Tensión nominal N.º de fases Tipo de alimentación	Modelo de accionamiento	Fuga a tierra (mA)		Corriente de contacto (mA)	
		Filtro interno conectado	Filtro interno desconectado	Filtro interno conectado	Filtro interno desconectado
100 V <i>Monofásica</i> Alimentación TN/TT	S100-011x3	7,9	0,1	>3,5	<3,5
	S100-031x3	20			
100 V <i>Monofásica</i> Alimentación de fase dividida	S100-011x3	4,5			
	S100-031x3	11	>3,5 (a >110 V)		
200 V <i>Monofásica</i> Alimentación TN/TT	S100-02Sx1	3,6	N/A	>3,5 (a >190 V)	N/A
		2,0			
200 V <i>Monofásica</i> Alimentación TN/TT	S100-01Sx3	27	0,1	>3,5	>3,5 (a >217 V)
	S100-01Dx3				
200 V <i>Monofásica</i> Alimentación de fase	S100-01Sx3	5,8			
	S100-01Dx3				
200 V <i>Trifásica</i>	S100-012x3	9,9	0,2	>3,5	>3,5 (a >250 V)
	S100-01Dx3				
200 V <i>Trifásica</i>	S100-03Dx3	9,6			
	400 V <i>Trifásica</i>	S100-024x3	18	0,1	>3,5
S100-034x3		15			

### NOTA

Las corrientes de fuga anteriores no tienen en cuenta las corrientes de fuga del motor ni las del cable del motor. Encontrará más detalles sobre las fugas a tierra en la hoja de datos de CEM del Commander S100.



La corriente de pérdida es elevada cuando el filtro interno está instalado. En ese caso, es necesario realizar una conexión a tierra fija permanente o adoptar medidas adecuadas para no poner en peligro la seguridad si se interrumpe la conexión.



Si la corriente de contacto es superior a 3,5 mA, es necesario realizar una conexión a tierra fija permanente mediante dos conductores separados que tengan una sección transversal mayor o igual que la de los conductores de alimentación. Para facilitar esta operación, el accionamiento dispone de dos conexiones a tierra. Las dos conexiones a tierra son necesarias para cumplir la norma EN 61800-5-1: 2007.

### 4.6.1 Uso de un dispositivo diferencial residual (DDR)

Con este producto solo pueden utilizarse DDR de tipo B.

Si se utiliza un filtro CEM externo con un diferencial con interrupción de potencia integrada (ELCB) o un dispositivo diferencial residual (DCR), debe incorporarse un retardo de al menos 50 ms para garantizar que no se produzcan falsas desconexiones. Si no se activan todas las fases al mismo tiempo, es probable que la corriente de pérdida supere el nivel de desconexión.

## 4.7 Compatibilidad electromagnética (CEM)

Debido a los dispositivos de conmutación utilizados en el accionamiento, este puede emitir ruidos de radiofrecuencia que causen molestias a los dispositivos eléctricos que se encuentren en las cercanías. Las emisiones son más elevadas con cables de motor largos y frecuencias de conmutación elevadas. Los cables del motor más cortos y las bajas frecuencias de conmutación reducen las emisiones. Para garantizar un funcionamiento fiable del accionamiento y reducir a un mínimo el riesgo de que se produzcan perturbaciones en los equipos cercanos, siga las pautas que se indican a continuación, que son adecuadas para las instalaciones de accionamientos que deben cumplir la norma IEC 61800-3.

### NOTA

El instalador es responsable de garantizar que el accionamiento cumpla lo estipulado en la reglamentación sobre CEM vigente en el país donde se vaya a utilizar.

### Funcionamiento en el primer entorno

Tenga en cuenta las directrices de la sección 4.7.1 *Instalación conforme a las normas de CEM*. Existen accionamientos monofásicos de 230 V con un filtro C1 interno para el funcionamiento en el primer entorno. Para los demás accionamientos de la serie, se necesita siempre un filtro CEM externo para lograr la categoría C1.



En un entorno residencial, este producto puede provocar interferencias de radio, en cuyo caso puede que se necesitan medidas correctivas adicionales.

### Funcionamiento en el segundo entorno

Debe utilizarse en todos los casos un cable de motor blindado. Además, con el fin de lograr el cumplimiento de la categoría de equipo C2 para las emisiones radiadas, debe instalarse el filtro externo correcto en la entrada del accionamiento.



En el segundo entorno suelen incluirse una redes de alimentación industrial de bajo voltaje que no suministran corriente a edificios de viviendas. El empleo del accionamiento sin filtro CEM externo en estos entornos puede causar interferencias en los equipos electrónicos de los alrededores, cuya sensibilidad no se ha calculado. En estas circunstancias, el usuario tendrá que adoptar las medidas oportunas. Si las perturbaciones tienen importantes consecuencias, se recomienda aplicar las pautas descritas en la sección 4.7.1 *Instalación conforme a las normas de CEM*.

Para conocer los valores nominales de rendimiento de CEM y los filtros CEM externos opcionales, consulte la sección 10.4 *Cumplimiento de las normativas sobre emisiones*.

### 4.7.1 Instalación conforme a las normas de CEM

En esta sección se describen los pasos de instalación que deben seguirse para reducir a un mínimo las emisiones de radiofrecuencia del accionamiento y disminuir las perturbaciones a los equipos cercanos. A modo de resumen, esto incluye lo siguiente:

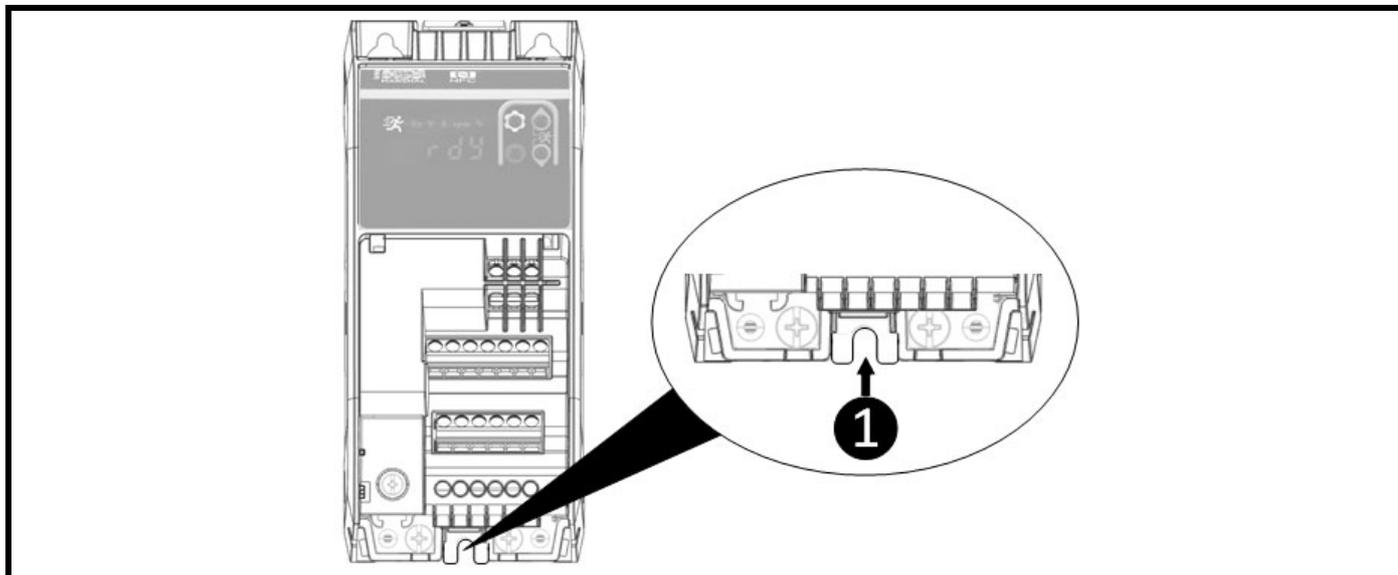
- Verificar que la compatibilidad electromagnética de la conexión a tierra es adecuada.
- Utilizar cables de motor blindados
- Proporcionar un huelgo adecuado en los cables
- Proporcionar una supresión de sobretensión adecuada en entradas analógicas y digitales
- Gestionar correctamente las interrupciones de los cables del motor
- Seguir las pautas del esquema de montaje del carenado

#### Verificar que la compatibilidad electromagnética de la conexión a tierra es adecuada.

Asegúrese de que exista un buen contacto eléctrico entre el tornillo de la placa posterior del accionamiento CEM, marcado con ❶ en la Figura 4-6 incluida a continuación, y la placa posterior del carenado. Esto puede requerir la eliminación de la pintura en el panel trasero del carenado antes de instalar el accionamiento. Lo mismo debe hacerse con los puntos de montaje de un filtro CEM externo si se utiliza uno.

Si el accionamiento se monta en una guía DIN, no se garantiza una buena conexión eléctrica con la placa posterior si no se incorpora el tornillo adicional de la placa posterior CEM (en la parte central inferior). Si no es posible utilizar este tornillo, la pantalla del cable del motor debe unirse al accesorio de la abrazadera de gestión de cables o, si es necesario, conectarse mediante un cable corto a las conexiones de tierra del accionamiento.

Figura 4-6 Tornillo de la placa posterior CEM



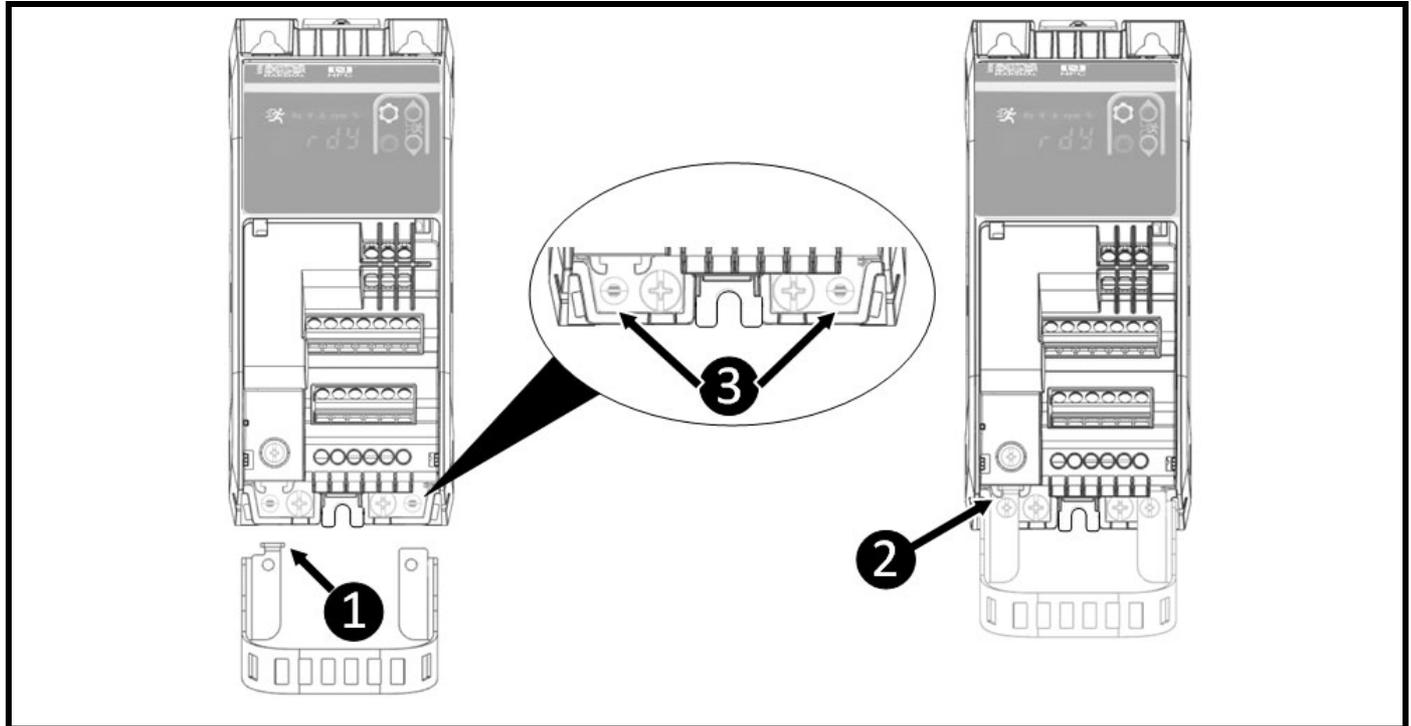
#### Utilizar cables de motor blindados

Para conectar el accionamiento al motor, debe utilizarse un cable blindado. Conecte a tierra el blindaje del cable del motor lo más cerca posible de los terminales U, V y W. El blindaje debe conectarse a la placa posterior del carenado mediante una buena conexión de alta frecuencia, por ejemplo,

mediante una sujeción directa con una abrazadera en «U» o similar. Una alternativa aceptable consiste en utilizar bridas múltiples que rodeen y presionen la pantalla del cable del motor hacia el accesorio del soporte de gestión de cables.

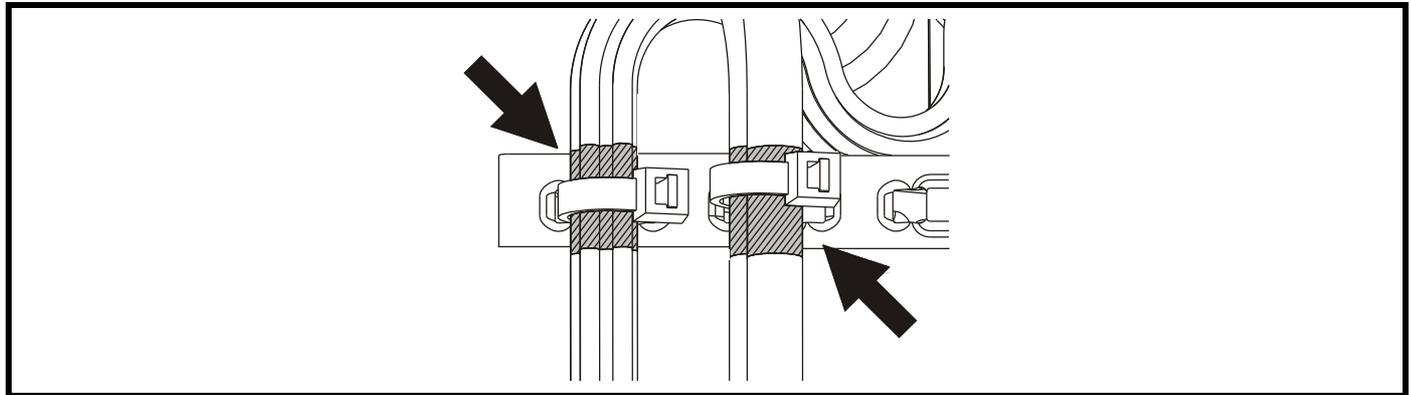
El blindaje del cable del motor debe conectarse al terminal de tierra del bastidor del motor utilizando una conexión lo más corta posible que no supere los 50 mm de longitud. Resulta ventajoso en este caso utilizar un blindaje con una terminación completa de 360° en el alojamiento del terminal del motor (si es de metal).

**Figura 4-7 Instalación de la abrazadera de gestión de cables**



Deslice el soporte de gestión de cables hacia su posición asegurándose al hacerlo de que la guía ① caiga en la funda ②. Una vez colocado, fije el soporte en los agujeros ③ con dos tornillos M3 de 6 mm (incluidos en el volumen de suministro del accesorio), utilizando para ello un destornillador Phillips o uno plano de 3 mm. Apriete los tornillos a un par máximo de 1,5 Nm.

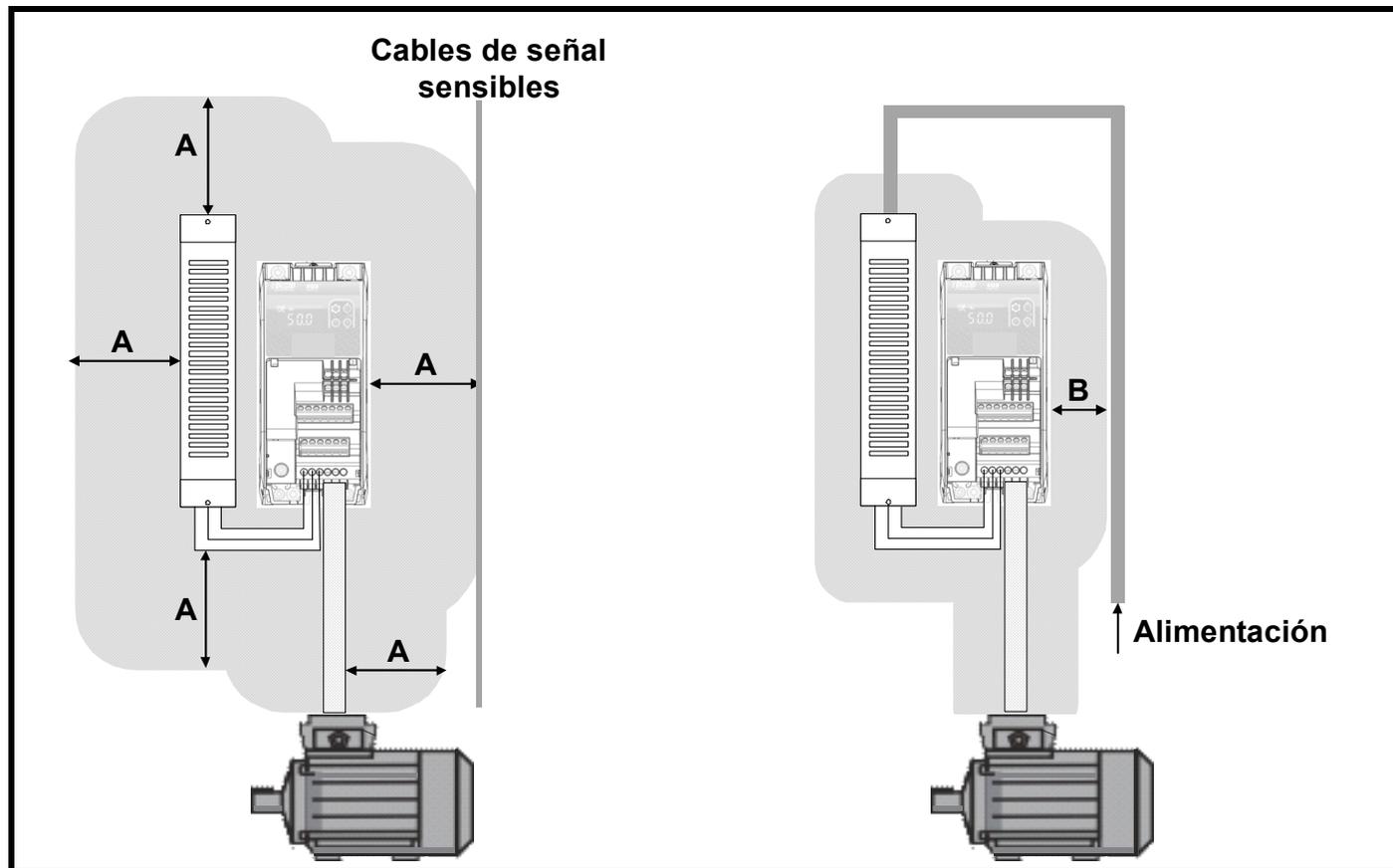
**Figura 4-8 Conexión a tierra del blindaje del cable del motor**



### Proporcionar un huelgo adecuado en los cables

- No coloque cables de señales sensibles, como conexiones de E/S o 485, a menos de 300 mm del accionamiento, de los cables del motor, del filtro CEM externo o del cable de alimentación situado entre el filtro CEM externo y el accionamiento (si procede), tal como se muestra en la Figura 4-9.
- No coloque los cables de alimentación y de conexión a tierra a menos a 100 mm del accionamiento o de los cables del motor.

**Figura 4-9 Huelgo adecuado de los cables**



### Aspectos que deben tenerse en cuenta en relación con el montaje del carenado

- Utilice un cable blindado tetrafilar para conectar el motor al accionamiento. El conductor de tierra del cable del motor debe conectarse directamente al terminal de tierra del accionamiento y del motor.
- Si las conexiones a tierra se realizan utilizando un cable independiente, deben efectuarse en paralelo al cable de alimentación correspondiente para reducir a un mínimo las emisiones.
- Utilice una barra de conexiones a tierra única o un terminal de tierra de baja impedancia como conexión a tierra «limpia» común para todos los componentes del interior del carenado. Utilícela para conectar la tierra de alimentación, la conexión a tierra del controlador, la conexión a tierra de la alimentación del accionamiento y la placa posterior del carenado.
- Los cables de señal que están tendidos dentro del cable del motor (es decir, el termistor del motor o el freno del motor) captarán altas corrientes de impulso a través de la capacitancia del cable. El blindaje de estos cables de señal debe conectarse a tierra cerca del cable del motor con el fin de evitar que estas corrientes perturbadoras se distribuyan por el sistema de control.
- El cableado de control que sale del carenado debe llevarse en uno o más cables blindados con el blindaje sujeto mediante una abrazadera a la placa posterior del carenado o, de manera alternativa, al soporte opcional de gestión de cables del accionamiento.
- Además, debe incorporarse un conductor de ferrita fijado mediante abrazadera sobre las conexiones de alimentación de 24 V en la entrada de un controlador externo o de un de IPC (PC industrial). Estos también se recomiendan en las líneas de E/S y de control que van a los accionamientos. Deben rodear por completo los pares de cables de señal/alimentación con los cables de retorno correspondientes.
- Lo ideal es que el armario no esté pintado por dentro, lo que permite una amplia vía de retorno de baja impedancia para las corrientes potenciales de referencia.

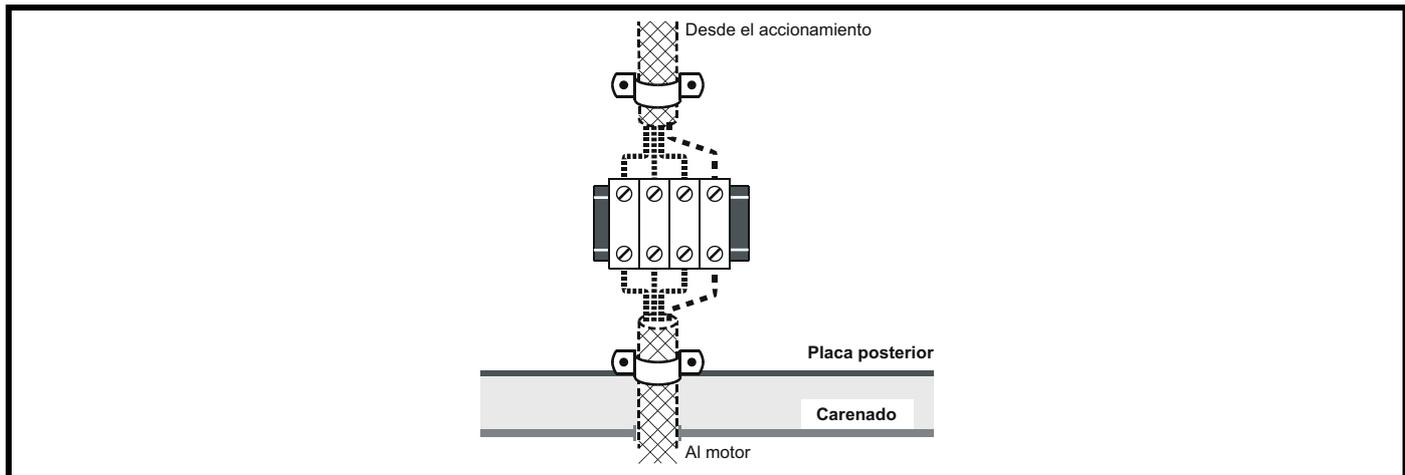
### Gestionar interrupciones del cable del motor

Preferiblemente el cable del motor debe ser un único tramo de cable blindado sin interrupciones. En algunas instalaciones, puede que sea necesario interrumpir el cable, por ejemplo, para conectar el cable del motor a un bloque de terminales dentro del carenado del accionamiento, o bien para instalar un interruptor de aislamiento que permita trabajar en el motor de forma segura. En estos casos, siga las pautas que se incluyen a continuación:

#### Bloque de terminales en el carenado

Los blindajes de los cables del motor deben conectarse a la placa posterior mediante sujetacables metálicos sin aislar, que deben colocarse lo más cerca posible del bloque de terminales. Evite el uso de conductores de gran longitud y asegúrese de que tanto el equipo como el circuito sensible estén a una distancia mínima de 0,3 m del bloque de terminales.

**Figura 4-10 Conexión del cable del motor a un bloque de terminales del carenado**

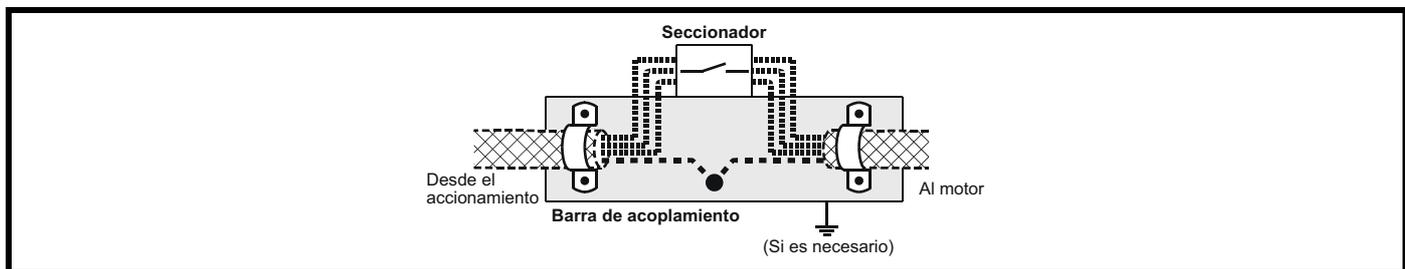


**Uso de un interruptor seccionador/desconectador del motor**

Los blindajes de los cables del motor deben estar conectados mediante un conductor muy corto de baja inductancia. Se recomienda usar una barra de acoplamiento metálica plana, en cuyo caso no es conveniente utilizar cable convencional. Los blindajes deben conectarse directamente a la barra de acoplamiento mediante sujetacables metálicos sin aislar. Evite que los conductores que quedan expuestos tengan demasiada longitud y asegúrese de que el equipo y el circuito sensible se encuentren a una distancia mínima de 300 mm (12 pulgadas).

La barra de acoplamiento puede estar conectada a una toma de tierra próxima conocida de baja impedancia; por ejemplo, una estructura metálica de gran tamaño que esté conectada cerca de la conexión a tierra del accionamiento.

**Figura 4-11 Conexión del cable del motor a un interruptor seccionador/desconectador**



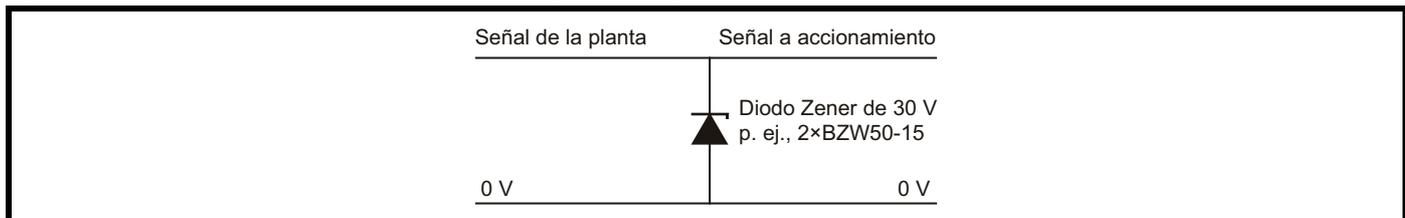
**Proporcionar inmunidad a sobretensión en los circuitos de control**

En aplicaciones en las que los circuitos de control puedan estar expuestos a importantes subidas de tensión de alta energía, puede que sea necesario adoptar medidas especiales para evitar errores de funcionamiento o daños. El aumento de tensión puede deberse a descargas eléctricas o fallos de alimentación graves relacionados con la disposición de las conexiones a tierra, que permiten la presencia de tensiones transitorias elevadas entre los puntos de tierra. El riesgo de sobretensión es característico de los circuitos que no cuentan con la protección de un edificio.

Como norma general, si los circuitos se prolongan fuera del edificio donde está ubicado el accionamiento, o si el cable tendido en el edificio tiene más de 30 m, es aconsejable tomar otras precauciones. Ponga en práctica una de las técnicas siguientes:

1. Cable blindado con conexión a tierra adicional. Los dos extremos del blindaje del cable pueden conectarse a tierra. Además, los conductores de tierra de ambos extremos del cable deben conectarse entre sí mediante un cable de tierra de potencia (cable de conexión equipotencial) que tenga una sección transversal de al menos 10 mm<sup>2</sup>, o bien 10 veces el área del blindaje del cable de señal, o que cumpla los requisitos de seguridad eléctrica de la planta. Esto garantiza el paso de la corriente de pérdida o la sobreintensidad a través del cable de tierra principalmente, en lugar de acumularse en el blindaje del cable de señal. Si el edificio o la planta dispone de una red de tierra común bien proyectada, no será preciso utilizar esta técnica.
2. Supresión de sobretensión adicional. En las entradas y salidas digitales puede conectarse una red de diodos Zener o un supresor de sobretensión comercial en paralelo al circuito de entrada, tal como se muestra en la Figura 4-12. Si el puerto digital experimenta una sobretensión importante, puede dispararse su alarma de protección A.7 (Sobrecarga de E/S).

**Figura 4-12 Supresión de sobretensión en entradas y salidas digitales y unipolares**



#### 4.7.2 Filtro CEM interno

El Commander S100 está disponible con filtros internos C1 y C3. Se recomienda mantener el filtro CEM interno instalado a menos que exista una razón concreta para quitarlo. El filtro CEM interno reduce la emisión de radiofrecuencia en la alimentación de línea. Si la corriente de fuga a tierra es inaceptable, puede que sea necesario retirar el filtro. Tal como se muestra en la Figura 4-13, el filtro CEM interno se desconecta quitando el tornillo

1. El filtro no puede desconectarse en un accionamiento de 200 V con un filtro interno C1.

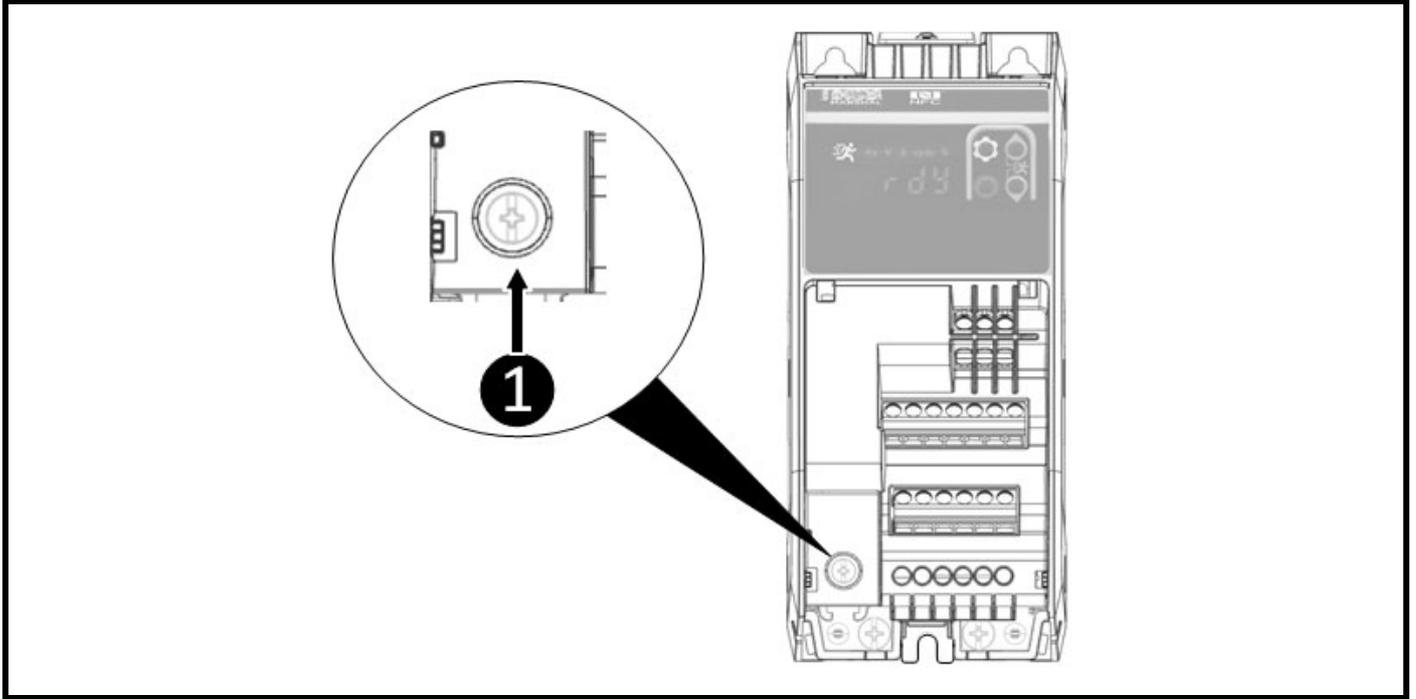
En el caso de que sea necesario sustituir el tornillo, el tornillo suministrado con el accionamiento es un tornillo M3 Phillips/ranurado galvanizado de 12 mm.



ADVERTENCIA

Desconecte la alimentación durante 5 minutos antes de desconectar el filtro CEM interno.

Figura 4-13 Desconexión de filtro CEM interno



## 4.8 Conexiones de control



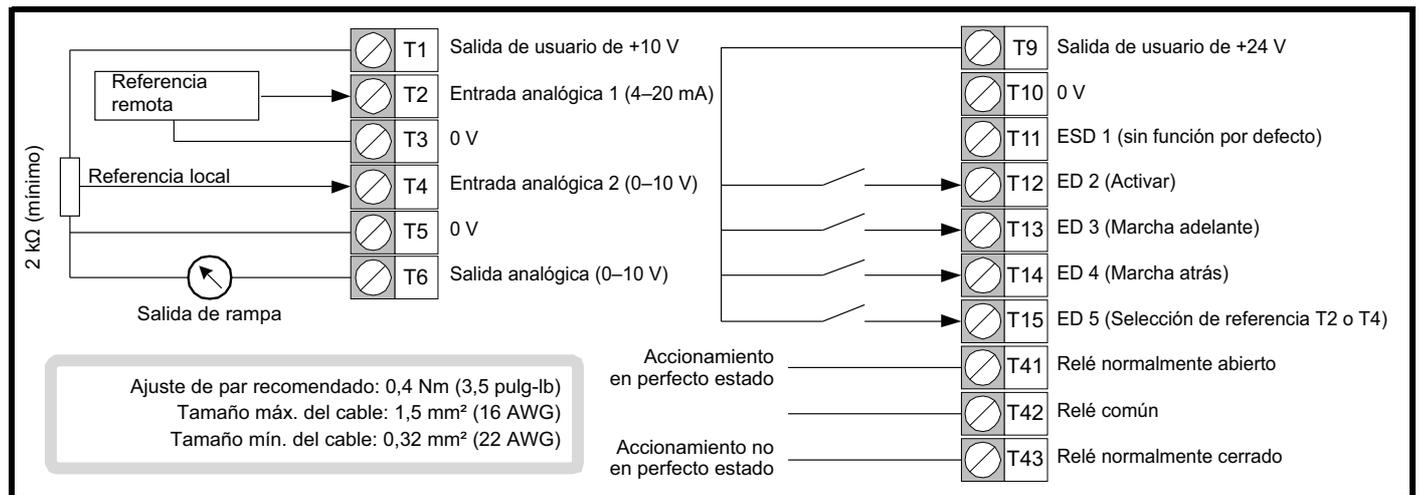
Si alguna de las entradas digitales se conecta en paralelo con una carga inductiva (como un contactor o un freno de motor), es necesario emplear una supresión adecuada (como un diodo o un varistor) en la bobina de la carga. Si no se utiliza esta supresión, los picos de sobretensión pueden causar daños en las entradas y salidas digitales del accionamiento.

### 4.8.1 Conexiones de los terminales de control

Las funciones de los terminales de control pueden ajustarse mediante parámetros o a través de Marshal. Las conexiones por defecto son adecuadas para el control básico de la velocidad del motor utilizando entradas analógicas para definir una referencia de frecuencia.

Para ver los diagramas de cableado de las configuraciones no predeterminadas, consulte la **sección 6.2 Control de la velocidad del motor** o busque los diagramas incorporados en Marshal.

Figura 4-14 Conexiones por defecto de los terminales de control



Los terminales de 0 V están conectados internamente a tierra y no se pueden desconectar. Es necesario conectar una tierra o referencia del controlador externo directamente a los terminales de referencia de 0 V del accionamiento (T3, T5, T10). Si se necesitan más conexiones de 0 V, debe utilizarse un bloque de terminales local situado junto al accionamiento y cerca del puerto de E/S. Las referencias de los módulos externos que interactúan con las E/S del accionamiento no deben conectarse al armario ni a la barra de tierra; en su lugar, deben utilizarse conexiones directas.

La tensión nominal de los cables del relé debe ser la adecuada para la tensión máxima prevista.



Las conexiones de control que se muestran arriba y el puerto 485 pueden ser de tipo MBTP (muy baja tensión de protección) cuando se conectan dentro de un circuito MBTP. Los terminales no tienen capacidad MBTP si el relé está conectado a un circuito que supera la categoría de sobretensión II.

#### 4.8.2 Especificaciones de los terminales de control

En esta sección se incluyen las especificaciones eléctricas de cada terminal de control. El tipo y la función de cada terminal pueden configurarse mediante los parámetros del menú 6. Consulte la sección 7.3.6 Menú 6. Configuración de E/S.

<b>T1</b>	<b>Salida de usuario de +10 V</b>
<b>Alimentación para dispositivos analógicos externos</b>	
Tensión nominal	10,2 V
Tolerancia de tensión	±3 %
Intensidad de salida máxima	5 mA
Sobrecarga	20 mA máximo

<b>T2</b>	<b>Entrada analógica 1</b>
<b>T4</b>	<b>Entrada analógica 2</b>
<b>Tensión analógica asimétrica unipolar o entrada de intensidad unipolar</b>	
Función por defecto de la entrada analógica 1	Referencia de frecuencia remota de 4–20 mA
Función por defecto de la entrada analógica 2	Frecuencia de referencia local de 0–10 V
Tipo de parámetro seleccionado	<i>Tipo de entrada analógica 1 de T2 (P6.01)</i> <i>Tipo de entrada analógica 2 de T4 (P6.02)</i>
<b>Como entrada de tensión</b>	
Rango de tensión a escala completa	0 V a +10 V ±3 %
Desfase máximo	±30 mV
Resistencia de entrada	100 kΩ
<b>Como entrada de corriente</b>	
Rangos de corriente	0 a 20 mA ± 5 %, 4 a 20 mA ± 5 %,
Desfase máximo	250 μA
Resistencia de entrada equivalente	aprox. 150 Ω a 20 mA
<b>Como entrada digital</b>	
Parámetro de selección de función digital	<i>Selección de las funciones digitales de la entrada analógica 1 de T2 (P6.14)</i> <i>Selección de las funciones digitales de la entrada analógica 2 de T4 (P6.15)</i>
Umbral inferior	<7 V
Umbral superior	8 V
Impedancia	No hay resistencia a la carga incorporada. Los usuarios deben incorporar una resistencia externa de polarización («pull up») o a masa («pull down») o utilizar una salida digital en contrafase.
<b>Común a todos los tipos</b>	
Resolución	11 bits
Frecuencia de muestreo	4 ms
Tensión máxima absoluta	-18 V a +30 V relativo a 0 V
Corriente máxima absoluta	25 mA

<b>T3, T5, T10</b>	<b>Común a 0 V</b>
<b>Conexión común para todos los dispositivos externos</b>	

<b>T6</b>	<b>Salida analógica</b>
<b>Tensión analógica asimétrica unipolar o salida de intensidad unipolar</b>	
Función por defecto	Salida de rampa
Parámetro de selección de función	<i>Selección de las funciones de la salida analógica de T6 (P6.06)</i>
Tipo por defecto	0 a 10 V
Tipo de parámetro seleccionado	<i>Tipo de salida analógica de T6 (P6.03)</i>
Rango de tensión	0 a 10 V
<b>Como salida de tensión</b>	
Rango de tensión	0 a +10 V ±5 %
Desfase máximo	15 mV
Resistencia de carga	≥ 2 kΩ
Protección	Cortocircuito relativo a 0 V
<b>Como salida de corriente</b>	
Rango de corriente	0 a 20 mA ± 5 %, 4 a 20 mA ± 5 %
Resistencia de carga máxima	500 kΩ
<b>Común a todos los tipos de salida</b>	
Resolución	10 bits
Frecuencia de muestreo	10 ms

<b>T9</b>	<b>Salida de usuario de +24 V</b>
<b>Alimentación para dispositivos analógicos externos</b>	
Tolerancia de tensión	+20 %, -11 %
Intensidad de salida máxima	100 mA (compartido con la salida digital de T11 y el puerto 485)

<b>T11</b>	<b>Entrada/salida digital 1</b>
<b>Entrada o salida digital multifunción</b>	
Función por defecto	Ninguno
Parámetros de selección de función	<i>Función de entrada digital 1 de T11 (P6.16)</i> <i>Selección de las funciones de la salida digital de T11 (P6.09)</i>
Tipo por defecto	Entrada digital (lógica positiva)
Tipo de parámetro seleccionado	<i>Tipo de E/S digital 1 de T11 (P6.04)</i>
<b>Como entrada digital (por defecto)</b>	
Umbral inferior	<9 V
Umbral superior	>10 V
Rango de tensión absoluta máxima aplicada	-8 V a +30 V relativo a 0 V
Impedancia	6,8 kΩ
<b>Como salida digital</b>	
Corriente de origen máxima	50 mA (límite total de 100 mA en T9, T11 y puerto 485)
<b>Como frecuencia o salida de modulación de duración de impulsos (PWM)</b>	
Salida máxima	10 kHz
Salida PWM	1 kHz
Resolución	0,02 %
<b>Común a todos los tipos de salida</b>	
Rango de tensión	0 V a +24 V
Frecuencia de muestreo	4 ms

<b>T12</b>	<b>Entrada digital 2</b>
<b>T13</b>	<b>Entrada digital 3</b>
<b>T14</b>	<b>Entrada digital 4</b>
<b>Entradas digitales programables</b>	
Función por defecto de T12	Activar
Función por defecto de T13	Marcha adelante
Función por defecto de T14	Marcha atrás
Parámetros de selección de función	<i>Función de la entrada digital 2 de T12 (P6.17)</i> <i>Función de la entrada digital 3 de T13 (P6.18)</i> <i>Función de la entrada digital 4 de T14 (P6.19)</i>
Lógica por defecto	Lógica positiva
Umbral inferior	<9 V
Umbral superior	>10 V
Rango de tensión absoluta máxima aplicada	-8 V a +30 V relativo a 0 V
Impedancia	6,8 kΩ
Rango de tensión	0 V a +24 V
Frecuencia de muestreo	4 ms

<b>T15</b>	<b>Entrada digital 5</b>
<b>Entrada digital programable o entrada de frecuencia</b>	
Función por defecto de T15	Bit 0 del interruptor de referencia
Parámetro de selección de función	<i>Función de la entrada digital 5 de T15 (P6.20)</i>
Lógica por defecto	Lógica positiva

Umbral inferior	<9 V
Umbral superior	>10 V
Rango de tensión absoluta máxima aplicada	-8 V a +30 V relativo a 0 V
Impedancia	6,8 kΩ
Rango de tensión	0 V a +24 V
Frecuencia de muestreo	4 ms
<b>Como entrada de frecuencia</b>	
Frecuencia máxima	100 kHz
Nivel bajo	<5 V
Nivel alto	>15 V

<b>T41</b>	<b>Relé normalmente abierto</b>
<b>T42</b>	<b>Relé común</b>
<b>T43</b>	<b>Relé normalmente cerrado</b>
<b>Relé programable</b>	
Función por defecto del relé	Accionamiento en perfecto estado
Parámetro de selección de función	<i>Selección de las funciones del relé de T41-T43 (P6.08)</i>
Tensión nominal de contacto	240 VCA, categoría II de sobretensión de la instalación
Intensidad nominal máxima de contacto	2 A CA 240 V 4 A CC, carga resistiva de 30 V 0,5 A CC, carga inductiva de 30 V (L/R: 40 ms)
Tensión e intensidad nominales mínimas recomendadas	12 V 100 mA
Frecuencia de actualización	10 ms

## 4.9 Conexiones de comunicación

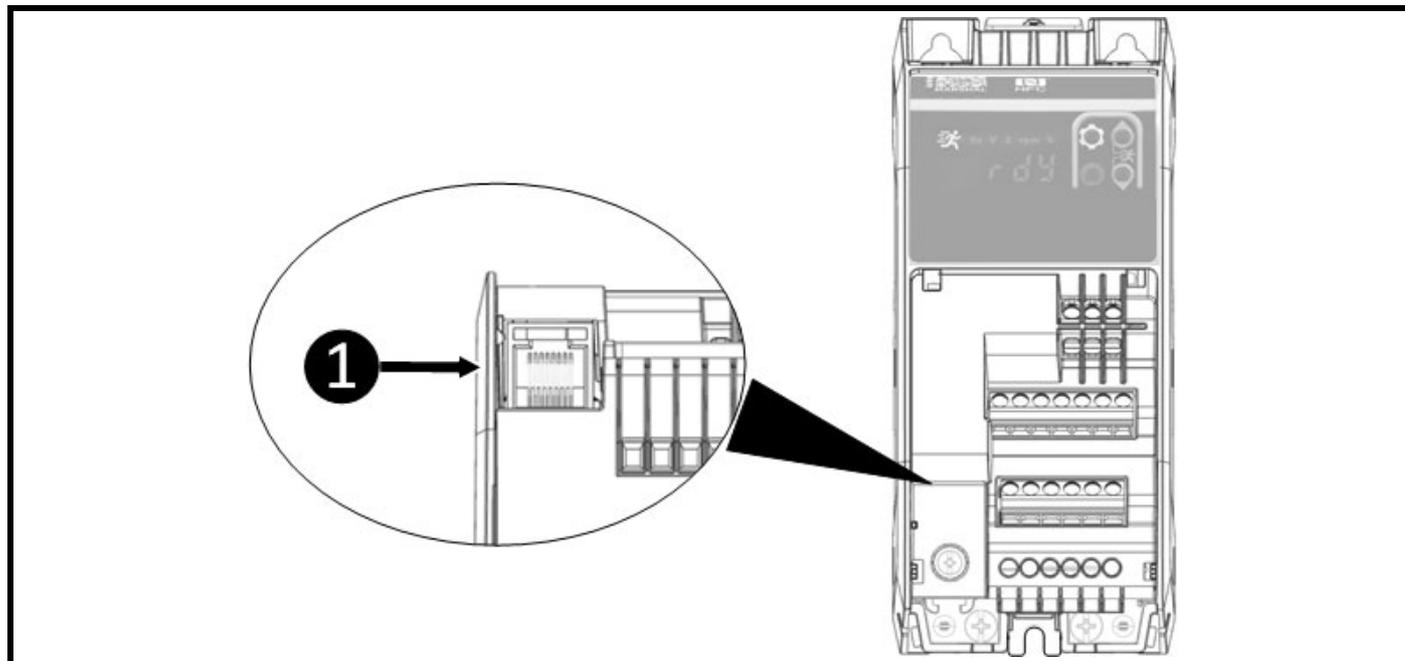
El accionamiento incluye un puerto de comunicación 485, marcado con ❶ en la Figura 4-15, que permite la conexión entre el accionamiento y un ordenador (PC) para la puesta en servicio; un controlador para el control del accionamiento; un teclado remoto para la visualización del accionamiento fuera de un carenado; o una IHM para la visualización avanzada y el control del sistema.

La velocidad en baudios por defecto del puerto es de 115.200 bps para proporcionar compatibilidad con los teclados remotos de Control Techniques. Al utilizar una velocidad en baudios elevada cuando el temporizador de latencia del puerto se ajusta a su valor por defecto de 16 ms, se han observado tiempos de espera intermitentes en Connect. El temporizador de latencia debe reducirse a 1 ms en las propiedades avanzadas del puerto COM del ordenador (PC), al que se puede acceder a través del administrador de dispositivos. Otra posibilidad consiste en ajustar la velocidad en baudios a 19.200 bps en el accionamiento antes de conectarlo al PC. Consulte la descripción del apartado *Velocidad en baudios en serie* (P4.05) incluido en la sección 7.3 *Descripción de los parámetros*.

### NOTA

La modificación del ajuste del temporizador de latencia puede afectar a otro software de comunicaciones en el ordenador (PC) del usuario, por lo que se recomienda pedir consejo al administrador del dispositivo antes de llevar a cabo este cambio.

**Figura 4-15** Ubicación del puerto de comunicación serie 485



### 4.9.1 Comunicaciones serie 485

El accionamiento admite el protocolo Modbus RTU. Para obtener más detalles sobre la conexión, consulte la Tabla 4-11.

**Tabla 4-11** Asignación de patillas del puerto de comunicación serie (RJ45)

Clavija	Función
1	No conectada
2	RX TX
3	0 V
4	+24 V (intensidad de salida total 100 mA)
5	No conectada
6	Activación de TX
7	RX\TX\
8	RX\TX\
Blindaje	No conectada

El número mínimo de conexiones es 2, 3 y 7.



No se recomienda utilizar cables Ethernet estándar cuando los accionamientos se conectan a una red 485, pues estos carecen de los pares trenzados correctos para la correcta asignación de patillas del puerto de comunicación serie.



Se recomienda utilizar un cable blindado. El blindaje debe conectarse a tierra en un punto, pues así se proporciona una alta inmunidad al ruido frente a las fuentes de interferencia externas, como los accionamientos de los motores y los cables de alimentación de corriente alterna.

## 5 Procedimientos iniciales

Este capítulo ofrece una introducción a las interfaces de usuario, a la estructura de menús y a los niveles de seguridad del accionamiento. Existen tres formas principales de interactuar con el Commander S100: mediante la aplicación móvil Marshal, mediante el ordenador (PC) con Connect o utilizando el teclado.

### 5.1 Aplicación para dispositivos móviles Marshal

La forma más rápida y sencilla de poner en marcha el accionamiento es utilizar Marshal, una aplicación para dispositivos móviles que guía al usuario paso a paso a través de un sencillo proceso de puesta en servicio y, además, le proporciona acceso a descripciones detalladas de los parámetros y a diagnósticos avanzados del accionamiento. La aplicación Marshal puede descargarse en la Play Store de Google o en la App Store de Apple. Utilice el código QR que aparece a continuación para obtener un enlace rápido.

# Marshal



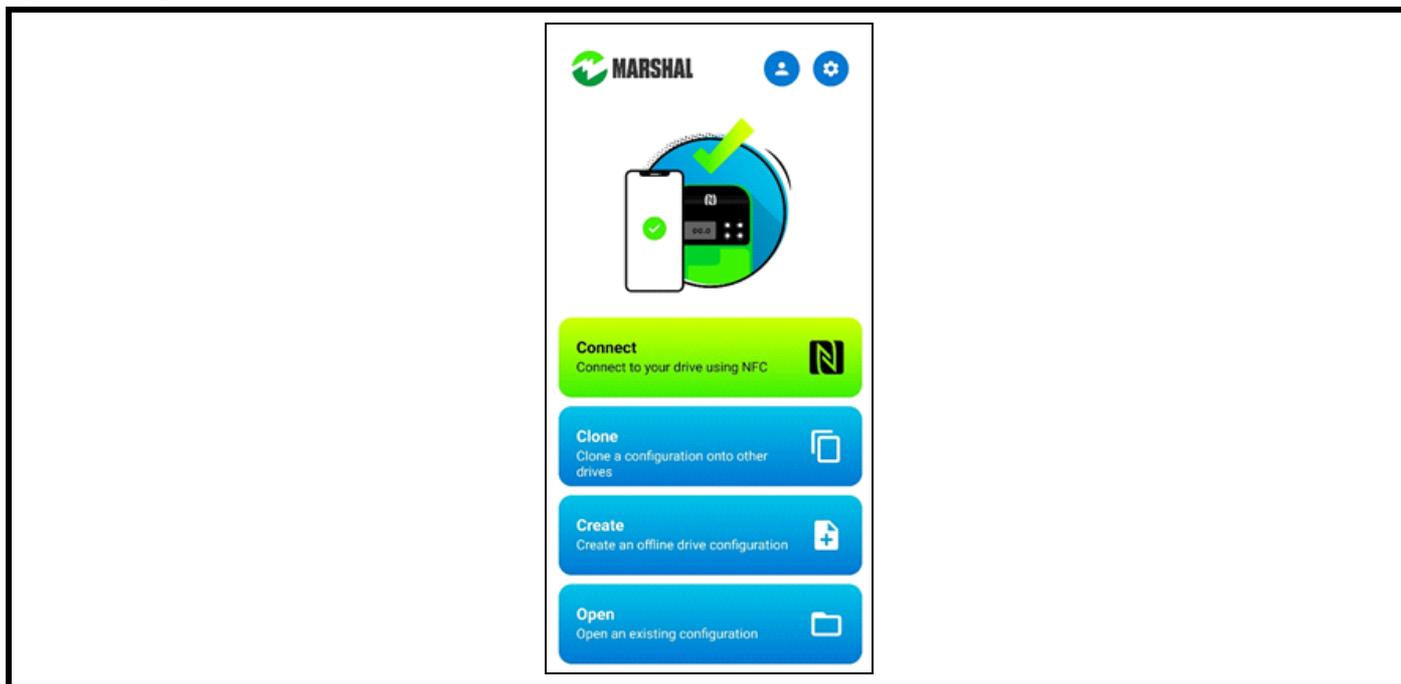
Marshal utiliza la tecnología NFC de para la lectura/escritura de datos en el accionamiento, por lo que es importante que el dispositivo móvil utilizado disponga de esta tecnología. Para comprobar si el dispositivo tiene NFC, abra el menú «Settings» (Ajustes) y, a continuación, busque «NFC» o «Near Field Communication» (Comunicación de campo cercano). Es posible que sea necesario activar NFC en el dispositivo antes de utilizarlo.

#### 5.1.1 Conectar con Marshal

Para configurar los parámetros con Marshal, el usuario debe crear o abrir un proyecto. Esto se puede hacer desde la pantalla de inicio utilizando las opciones que se muestran en la Figura 5-1 que se incluye a continuación.

Cuando Marshal solicita al usuario que escanee el accionamiento, la antena NFC del dispositivo debe mantenerse a menos de 10 mm del logotipo NFC situado sobre el teclado del accionamiento. La antena NFC se encuentra en diferentes ubicaciones en función del diseño del dispositivo y debe sujetarse en la parte superior del accionamiento y moverse en forma de 8 hasta que la conexión se realice correctamente.

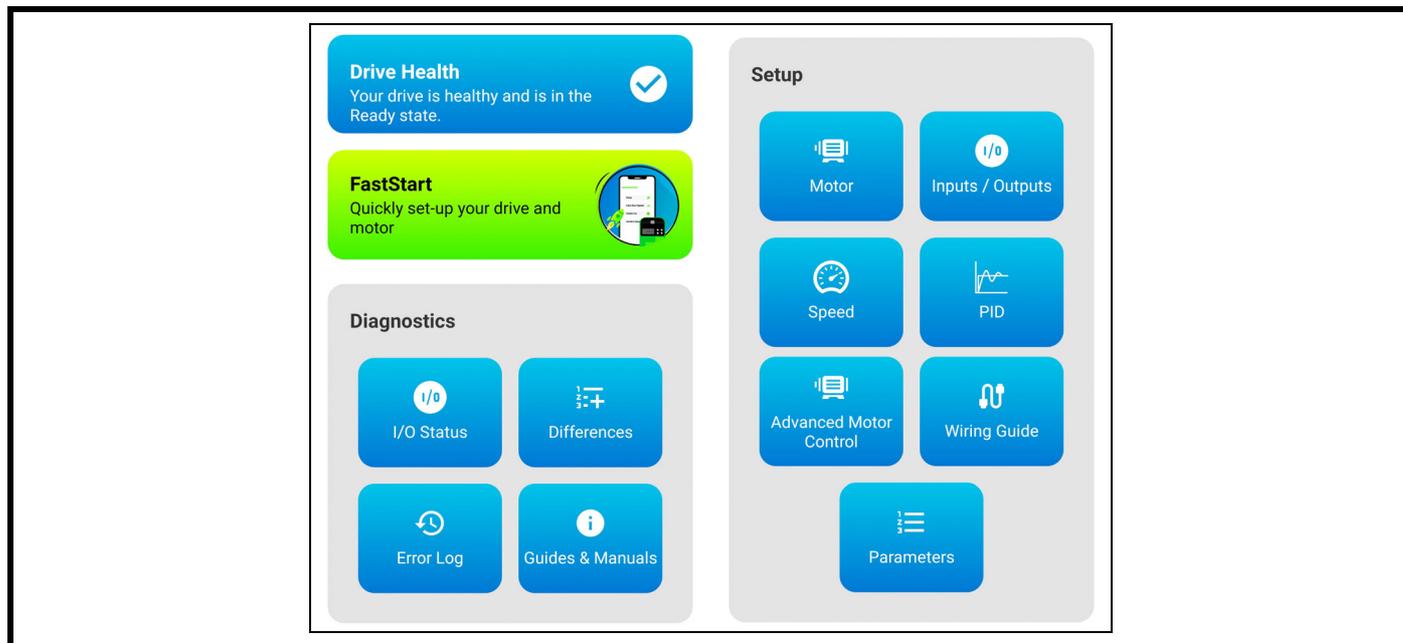
Figura 5-1 Página de inicio de Marshal



## 5.1.2 Uso de Marshal

Una vez que el usuario se conecta a un accionamiento o abre una configuración, Marshal muestra el panel de control del accionamiento. El panel contiene las herramientas necesarias para la puesta en servicio del accionamiento y también proporciona información de diagnóstico.

Figura 5-2 Panel de Marshal



FastStart es el asistente de configuración principal, pero es posible realizar una puesta en servicio más avanzada a través de las herramientas individuales, como *PID* o *Advanced Motor Control* (*Control avanzado del motor*).

NFC no es una conexión en directo, por lo que los cambios realizados en cualquier parámetro de Marshal deben escribirse en el accionamiento para que surtan efecto. El asistente para la puesta en servicio de FastStart indica al usuario el momento en el que esto es apropiado, pero también puede hacerse en cualquier momento seleccionando «Write to Drive» (Escribir en el accionamiento) en el menú del panel.

Tabla 5-1 Funciones de Marshal

Icono	Funciones
	Escribir en accionamiento
	Guardar
	Guardar como
	Propiedades del accionamiento

### 5.1.3 Guardar parámetros en Marshal

Cuando los ajustes de los parámetros se modifican en Marshal, es necesario escribir el nuevo conjunto de parámetros en el accionamiento, que guarda estos cambios de parámetros automáticamente.

Para guardar una configuración en un momento posterior, haga clic en «Save» (Guardar) o «Save As» (Guardar como) en el menú del panel.

### 5.1.4 Seguridad de Marshal

Para evitar cambios no autorizados en los parámetros, es posible establecer un PIN en el parámetro *PIN de seguridad* (P4.02). Esto se puede cambiar en Marshal a través de la pestaña «Properties» (Propiedades) del accionamiento, a la que se puede acceder haciendo clic en el icono de candado en la parte superior del panel o en el icono de propiedades del accionamiento en el menú del panel. Una vez establecido, el PIN debe introducirse antes de acceder a cualquier parámetro en el teclado o antes de leer o escribir los ajustes del accionamiento en Marshal. En Marshal, el PIN solo tiene que introducirse una vez, a menos que el usuario cierre el proyecto o se cambie la contraseña.

Las comunicaciones a través de NFC pueden limitarse o desactivarse por completo de acuerdo con el valor ajustado en *Near Field Communication* (P4.20). Si se ajusta a 0, las comunicaciones NFC están bloqueadas. Si se ajusta a 1, los parámetros del accionamiento solo pueden leerse. El ajuste por defecto de 2 permite el acceso completo de lectura/escritura con NFC cuando el accionamiento está tanto sin alimentación como con alimentación.

## 5.2 Connect

Connect es una herramienta para ordenador (PC) que se encuentra disponible en [www.controltechniques.com/support](http://www.controltechniques.com/support). El software permite al usuario crear un proyecto compuesto por varios accionamientos de diferentes líneas de productos, así como poner en servicio y ajustar los accionamientos utilizando un cable de comunicación USB de CT (número de pieza de CT 4500-0096) para conectar el PC al puerto 485 de los accionamientos.

Cuando se utiliza un ordenador (PC) para comunicarse con el accionamiento a la velocidad en baudios por defecto de 115.200 bps, el temporizador de latencia para el puerto de comunicación del ordenador (PC) debe ajustarse a 1 ms utilizando el administrador de dispositivos del ordenador (PC). Consulte la sección 4.9 *Conexiones de comunicación*.

## 5.3 Análisis de la pantalla

La pantalla del Commander S100 se utiliza para mostrar el estado del accionamiento, los números de los parámetros y los valores de los parámetros, así como para indicar las unidades del parámetro que se muestra en cada momento o para indicar que el accionamiento está funcionando. Para obtener más información, consulte la Figura 5-3.

Figura 5-3 Pantalla

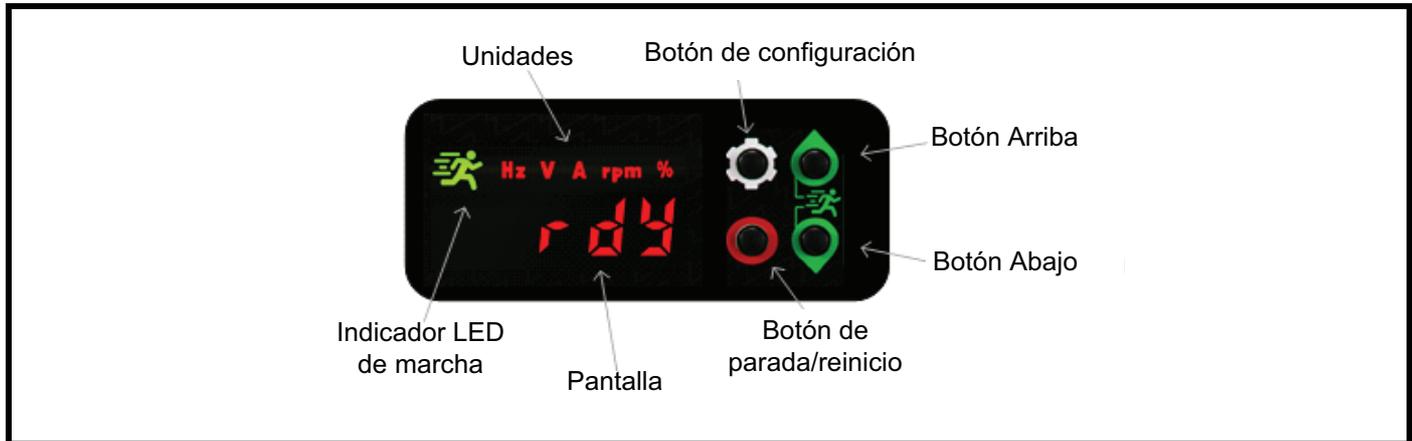


Tabla 5-2 Indicadores de estado

Pantalla del accionamiento	Texto	Explicación
S100	S100	El accionamiento se está inicializando.
inh	Inhibido	Asegúrese de que el accionamiento no esté activado.
rdy	Preparado	El accionamiento está habilitado, pero no tiene una señal de marcha activa.
	Marcha	El accionamiento está habilitado y tiene una señal de marcha activa.
dcEL	Deceleración hasta parada	El accionamiento está desacelerando hasta una parada.
uu	Subtensión	El accionamiento se encuentra en estado de subtensión.
SUPL	Pérdida de alimentación	Se ha detectado una pérdida de alimentación.
InJE	Inyectando CC	El accionamiento está inyectando corriente de CC en el motor.
E001	Error	El accionamiento se encuentra en un estado de error. Para conocer la causa y las soluciones posibles, consulte el código de error que aparece en la pantalla en la sección 9.2 <i>Errores</i> .
AL0	Alarma	El accionamiento está en estado de alarma. Para conocer la causa, consulte el código que aparece en la pantalla en la sección 9.1 <i>Alarmas</i> .

Pantalla del accionamiento	Texto	Explicación
	Fallo de hardware	Fallo de hardware. Póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.
	Parámetro	Ubicación del parámetro PY.XX, donde Y es el menú y XX es el parámetro
	Entrada del PIN	Introduzca el PIN de seguridad para ver o editar el parámetro seleccionado.
	Pantalla de valores binarios	Un parámetro binario. En el ejemplo, el bit 3 se muestra como activo.

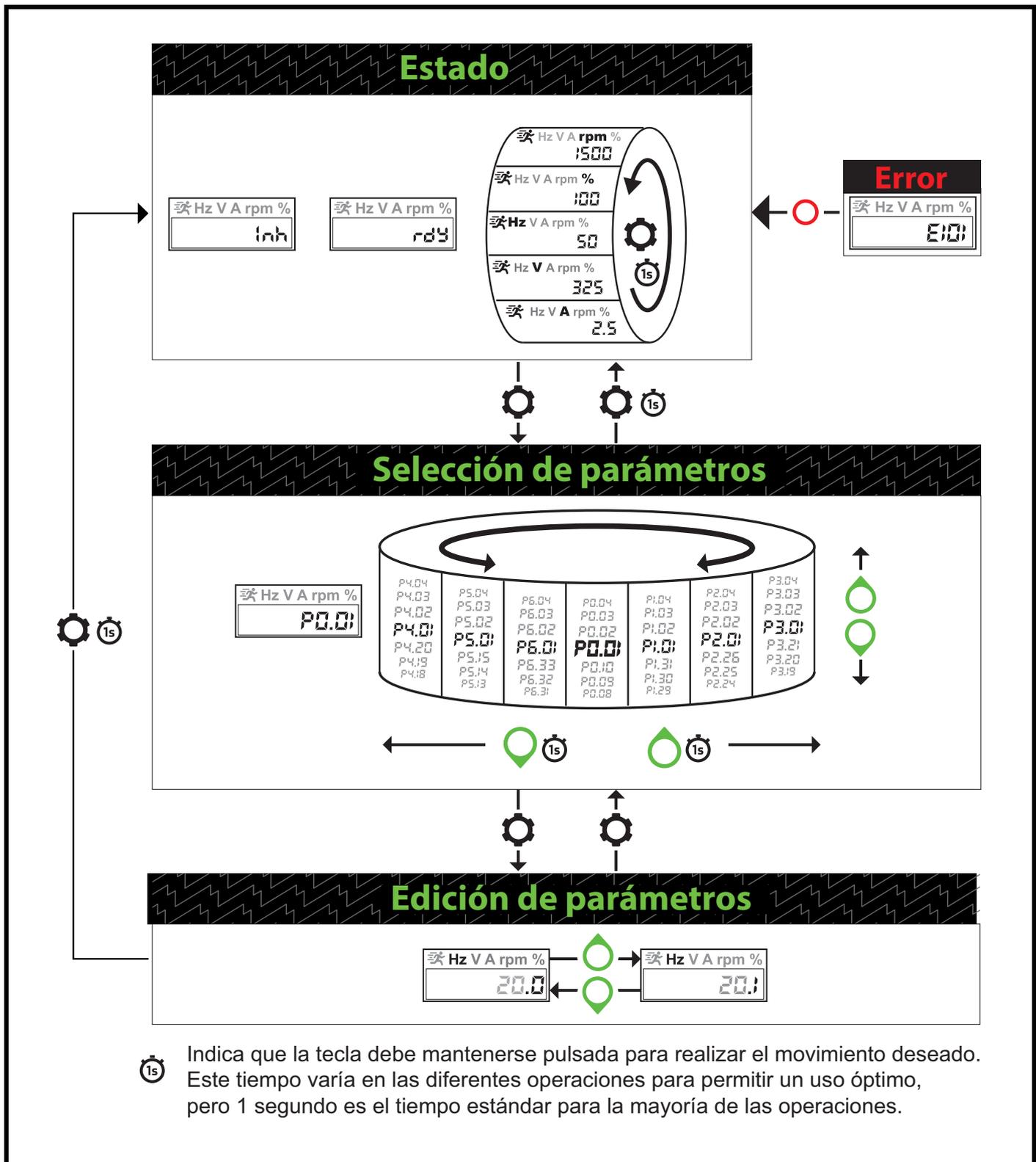
## 5.4 Uso del teclado

El Commander S100 tiene cuatro botones, como puede verse en la Tabla 5-3 que se incluye a continuación.

**Tabla 5-3 Funciones de los botones**

	<b>Botón de configuración.</b> Se utiliza para navegar por los ajustes de parámetros del accionamiento y girar los parámetros mostrados cuando el accionamiento está en marcha.
	<b>Botón de parada/reinicio.</b> Se utiliza para restablecer el accionamiento si existe un error y detenerlo cuando está en marcha si la configuración de marcha/parada es correcta.
	<b>Botones Arriba y Abajo.</b> Se utiliza para aumentar o disminuir los valores editables que se muestran en la pantalla del accionamiento. Mantenga pulsado un botón para desplazarse entre los menús, o bien para mover el cursor si está editando un parámetro.
	<b>Botones Arriba y Abajo.</b> Cuando se pulsan al mismo tiempo, proporcionan al accionamiento una señal si la configuración de marcha/parada es correcta.

Figura 5-4 Estructura de menús



 Indica que la tecla debe mantenerse pulsada para realizar el movimiento deseado. Este tiempo varía en las diferentes operaciones para permitir un uso óptimo, pero 1 segundo es el tiempo estándar para la mayoría de las operaciones.

## 5.5 Entender la estructura de menús

Los parámetros del accionamiento, así como el estado y los valores de monitorización, pueden encontrarse en tres modos: Estado, Seleccionar parámetro y Editar parámetro.

### Estado

Este es el modo primario del accionamiento que se utiliza para proporcionar a los usuarios un indicador que muestra el estado actual del sistema; consulte la Tabla 5-2. Si va a utilizar el teclado para proporcionar una referencia de frecuencia del accionamiento, la pantalla debe estar en el modo *Estado* para que el usuario pueda editar la referencia utilizando los botones Arriba  y Abajo . Si el accionamiento está en marcha, *Estado* muestra uno de los cinco parámetros de monitorización y el usuario puede alternar entre ellos manteniendo pulsado el botón de *configuración* . Los parámetros de monitorización que pueden mostrarse son los siguientes:

- Salida de rampa (Hz)
- Tensión de salida (V)
- Intensidad de salida (A)
- Velocidad de salida (rpm)
- Carga del accionamiento (%)

### Seleccionar parámetro

Desde *Estado*, los usuarios pueden pasar a *Seleccionar parámetro* pulsando el botón de *configuración* . *Seleccionar parámetro* permite al usuario desplazarse por los parámetros del accionamiento. Los usuarios pueden desplazarse hacia arriba y hacia abajo por la lista de parámetros individuales pulsando los botones *Arriba*  y *Abajo* , o bien pasar de un menú a otro manteniendo pulsado el botón *Arriba*   para pasar al menú siguiente o el botón *Abajo*   para pasar al menú anterior.

### Editar parámetro

Una vez localizado el parámetro deseado en *Seleccionar parámetro*, el valor del parámetro puede verse o editarse pulsando el botón de *configuración* . Las unidades del parámetro seleccionado se muestran en la pantalla. Para editar el valor del parámetro, pulse los botones *Arriba*  o *Abajo*  para aumentar o disminuir el valor según corresponda. Si mantiene pulsados los botones *Arriba*   o *Abajo*  , el cursor se mueve a la izquierda o a la derecha respectivamente. Además, el dígito que se está editando en ese momento parpadea. Los parámetros *Estado* y *monitorización* del menú 1 son de solo lectura y no pueden modificarse.

Una vez realizado el cambio, vaya a *Seleccionar parámetro* pulsando el botón de *configuración* , o bien vaya a *Estado* manteniendo pulsado el botón de *configuración*  . Todos los cambios de parámetros se guardan inmediatamente después de abandonar *Editar parámetro*.

## 5.6 Guardar parámetros

Los cambios en los parámetros se guardan automáticamente después de la edición pulsando o manteniendo pulsado el botón de *configuración*  para volver a *Seleccionar parámetro* o a *Estado* respectivamente. Para guardar los cambios de los parámetros a través de las comunicaciones, *Guardar parámetros* (P4.19) debe estar ajustado a 1. Después del almacenamiento, el parámetro se restablece a 0.

## 5.7 Restablecer los valores por defecto

Si los valores por defecto se restablecen con este método, los valores por defecto se almacenan en la memoria del accionamiento.

Procedimiento a través del teclado

- Asegúrese de que el accionamiento no esté en marcha. (La pantalla muestra inh o rdy)
- Ajuste *Restablecer valores por defecto de fábrica* (P4.01) a 1 para cargar los valores por defecto de 50 Hz, o bien a 2 para cargar los valores por defecto de 60 Hz.
- Pulse o mantenga pulsado el botón de configuración  para salir del parámetro y aplicar los valores por defecto a los parámetros del accionamiento.

Procedimiento a través de Marshal

- Asegúrese de que el accionamiento no esté en marcha.
- Abra Marshal y conéctese con el accionamiento para entrar en el panel del accionamiento.
- Abra la barra de herramientas  del menú «Project» (*Proyecto*) y seleccione el accionamiento por defecto .
- Siga las instrucciones que aparezcan en la pantalla.

Procedimiento a través de las comunicaciones

- Asegúrese de que el accionamiento no esté en marcha.
- Ajuste *Restablecer valores por defecto de fábrica* (P4.01) a 1 para cargar los valores por defecto de 50 Hz, o bien a 2 para cargar los valores por defecto de 60 Hz.

## 5.8 Seguridad del accionamiento

Para evitar que se produzcan cambios no autorizados en los parámetros, ajuste *PIN de seguridad* (P4.02) a un valor comprendido entre 1 y 9999.

Si ajusta *PIN de seguridad* (P4.02) a un valor distinto de 0, al intentar acceder a un parámetro editable elegido en *Seleccionar parámetro*, se muestra «- - -», tal como se muestra en la Tabla 5-2. A continuación, introduzca en *PIN de seguridad* (P4.02) el PIN establecido, escribiendo un dígito cada vez, y pulsando el botón de configuración  para confirmar cada dígito antes de poder editar o ver el valor del parámetro.

## 6 Puesta en marcha del motor

### 6.1 Configuración básica

Se recomienda utilizar la opción FastStart de la aplicación Marshal para poner en servicio el accionamiento. El teclado es otra opción para editar los parámetros del accionamiento directamente utilizando las instrucciones del teclado incluidas en la sección 5 *Procedimientos iniciales*.

Configuración																									
Acción	Explicación																								
Alimentación	Encienda el accionamiento y asegúrese de que no está activado. (La pantalla muestra: inh)																								
Entrar	<ol style="list-style-type: none"> <li>Límite mínimo de frecuencia P0.01 (Hz)</li> <li>Límite máximo de frecuencia P0.02 (Hz)</li> </ol> <p>Normalmente, el límite máximo de frecuencia es la frecuencia nominal del motor.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Velocidad de aceleración 1 P0.03 (s)</li> <li>Velocidad de deceleración 1 P0.04 (s)</li> </ol> <p>Estos parámetros definen los tiempos de rampa entre 0 Hz y el <i>Límite máximo de frecuencia</i> P0.02.</p>																								
Selección	<ol style="list-style-type: none"> <li>Configuración de la referencia de frecuencia P0.05</li> </ol> <p>Este parámetro permite configurar el control de la velocidad del accionamiento. Encontrará más información en Marshal o en la sección 6.2 <i>Control de la velocidad del motor</i>.</p>																								
Introducir los valores de la placa de datos del motor	<ol style="list-style-type: none"> <li>Intensidad nominal del motor P0.06 (A)</li> <li>Velocidad nominal del motor P0.07 (A)</li> <li>Tensión nominal del motor P0.08 (A)</li> <li>Factor de potencia nominal del motor P0.09 (cosΦ)</li> </ol> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p style="text-align: right;">MOT.3 ~ LS 80 L T N°734570 BJ 02 kg 9</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">IP55</th> <th>I cl.f</th> <th>40 °C</th> <th colspan="2">S1</th> </tr> <tr> <th>V</th> <th>Hz</th> <th>min<sup>-1</sup></th> <th>kW</th> <th>cosΦ</th> <th>A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>△ 230</td> <td>50</td> <td>1480</td> <td>0.75</td> <td>0.8</td> <td>1.1</td> </tr> <tr> <td><b>8</b></td> <td></td> <td><b>7</b></td> <td></td> <td><b>9</b></td> <td><b>6</b></td> </tr> </tbody> </table> </div>	IP55		I cl.f	40 °C	S1		V	Hz	min <sup>-1</sup>	kW	cosΦ	A	△ 230	50	1480	0.75	0.8	1.1	<b>8</b>		<b>7</b>		<b>9</b>	<b>6</b>
IP55		I cl.f	40 °C	S1																					
V	Hz	min <sup>-1</sup>	kW	cosΦ	A																				
△ 230	50	1480	0.75	0.8	1.1																				
<b>8</b>		<b>7</b>		<b>9</b>	<b>6</b>																				
Selección	<ol style="list-style-type: none"> <li>Configuración de marcha/parada P0.10</li> </ol> <p>Este parámetro permite configurar la forma de hacer funcionar el accionamiento. Encontrará más información en Marshal o en la sección 6.3 <i>Marcha, detención y control de la dirección del motor</i>.</p>																								
Control de marcha y velocidad (configuración por defecto)																									
Marcha	<p><b>Asegúrese siempre de que sea seguro encender el motor antes de hacerlo.</b></p> <p>Proporcione una señal de activación al terminal 12 (T12).</p> <p>Proporcione una señal de marcha a T13 (marcha adelante) o T14 (marcha atrás).</p>																								
Aumentar o reducir la velocidad del motor	Aumente o reduzca la intensidad a la entrada analógica 1 (T2) para aumentar o disminuir la referencia de frecuencia. Cierre la entrada digital 5 (T15) para cambiar a una referencia de tensión desde la entrada analógica 2 (T4).																								
Detención	Retire la señal de marcha adelante (T13) o marcha atrás (T14) para detener el motor siguiendo la velocidad de deceleración seleccionada. Si se elimina la señal de activación (T12) mientras el motor está en marcha, la salida del accionamiento se desactiva inmediatamente y el motor se detiene por inercia.																								

## 6.2 Control de la velocidad del motor

El Commander S100 permite configurar hasta cuatro referencias a la vez y el usuario puede cambiar entre estas referencias utilizando entradas digitales o seleccionando una referencia específica en *Interruptor 1 a 4 de referencia de frecuencia* (P2.20). Las referencias se configuran en los parámetros *Selector de la referencia de frecuencia 1* (P2.21) a *Selector de la referencia de frecuencia 4* (P2.24) con las entradas de referencia que se muestran en la Tabla 6-1.

**Tabla 6-1 Referencias de frecuencia**

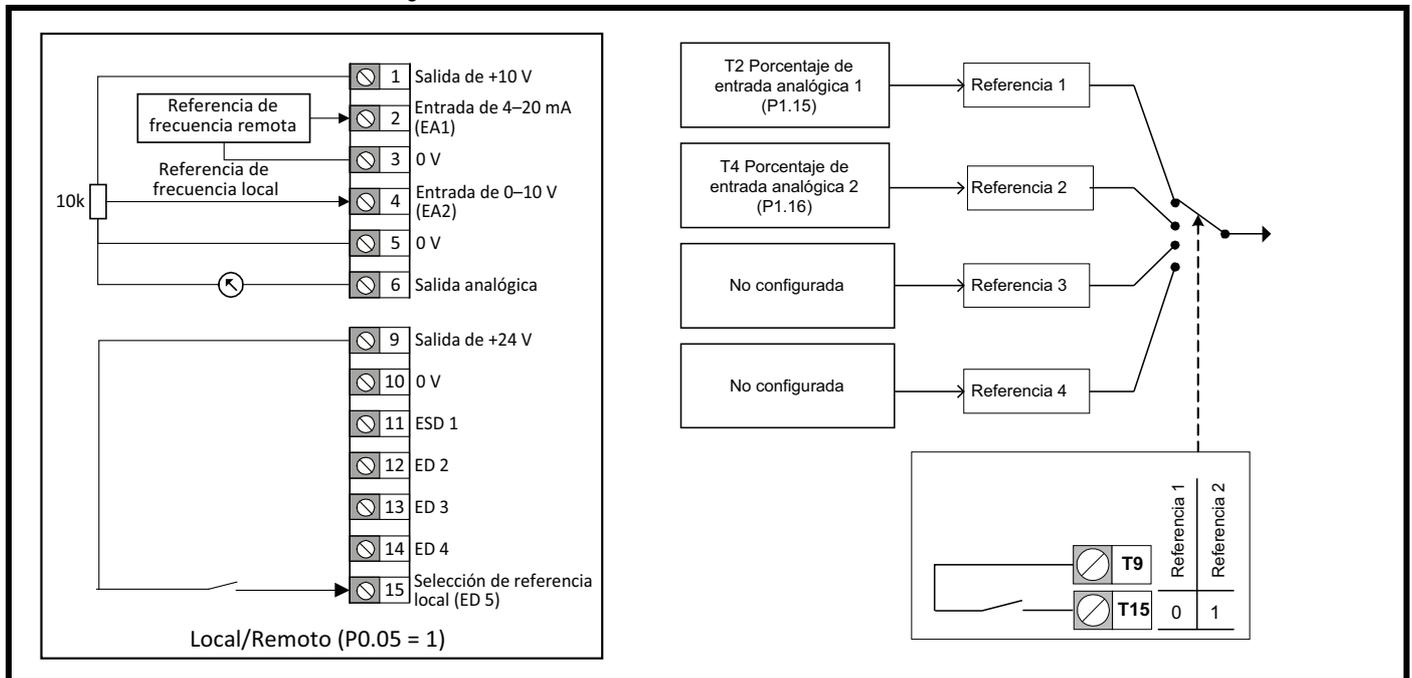
Valor	Referencia de frecuencia	Descripción
0	Ninguno	La referencia de frecuencia se define en <i>Límite mínimo de frecuencia</i> (P2.01).
1	Prefijada 1	La referencia de frecuencia se define mediante el parámetro <i>Frecuencia prefijada 1</i> (P2.16)
2	Prefijada 2	La referencia de frecuencia se define mediante el parámetro <i>Frecuencia prefijada 2</i> (P2.17)
3	Prefijada 3	La referencia de frecuencia se define mediante el parámetro <i>Frecuencia prefijada 3</i> (P2.18)
4	Prefijada 4	La referencia de frecuencia se define mediante el parámetro <i>Frecuencia prefijada 4</i> (P2.19)
5	Porcentaje analógico 1	La referencia de frecuencia se obtiene a partir del parámetro <i>Porcentaje analógico 1 de T2</i> (P1.15)
6	Porcentaje analógico 2	La referencia de frecuencia se obtiene a partir del parámetro <i>Porcentaje analógico 2 de T4</i> (P1.16).
7	Porcentaje de entrada de frecuencia	La referencia de frecuencia se obtiene a partir del parámetro <i>Porcentaje de entrada de frecuencia de T15</i> (P1.17)
8	Porcentaje arriba/abajo	La referencia de frecuencia se obtiene a partir del parámetro <i>Porcentaje arriba/abajo</i> (P1.18)
9	Porcentaje PID	La referencia de frecuencia se obtiene a partir del parámetro <i>Porcentaje PID</i> (P1.19)

El parámetro *Configuración de la referencia de frecuencia* (P0.05) permite configurar las referencias del accionamiento y las funciones de los terminales de control de forma automática y puede utilizarse para configurar rápidamente el accionamiento para las aplicaciones más frecuentes.

A continuación se incluyen los cambios en las conexiones de control y los detalles sobre cómo aumentar o disminuir la referencia de frecuencia para cada configuración concreta.

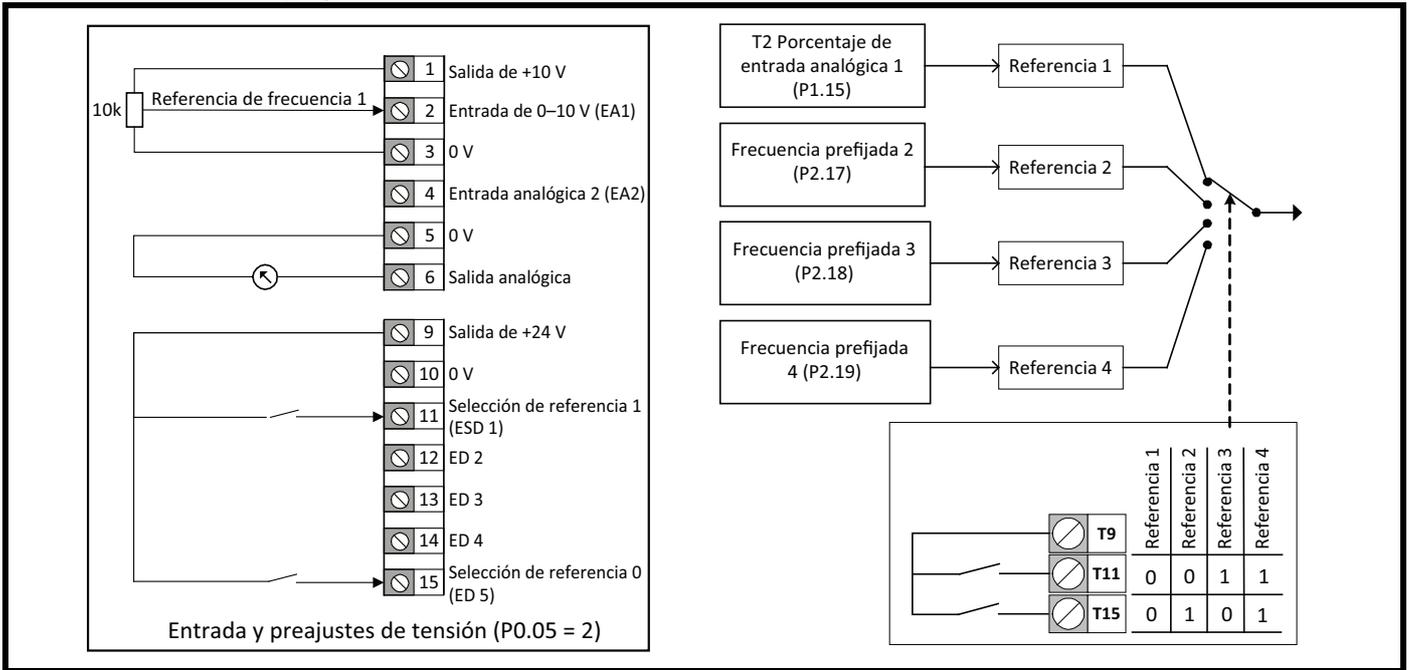
### P0.05: valor por defecto de Local/Remoto (1)

La referencia de frecuencia principal es una entrada de corriente en la entrada analógica 1 en la que 4 mA es el valor de *Límite mínimo de frecuencia* (P0.01) y 20 mA es el valor de *Límite máximo de frecuencia* (P0.02). La referencia de frecuencia secundaria es una entrada de tensión en la entrada analógica 2, donde 0 V es el valor de *Límite mínimo de frecuencia* (P0.01) y 10 V es el valor de *Límite máximo de frecuencia* (P0.02). Cambie entre las dos referencias utilizando la entrada digital 5.



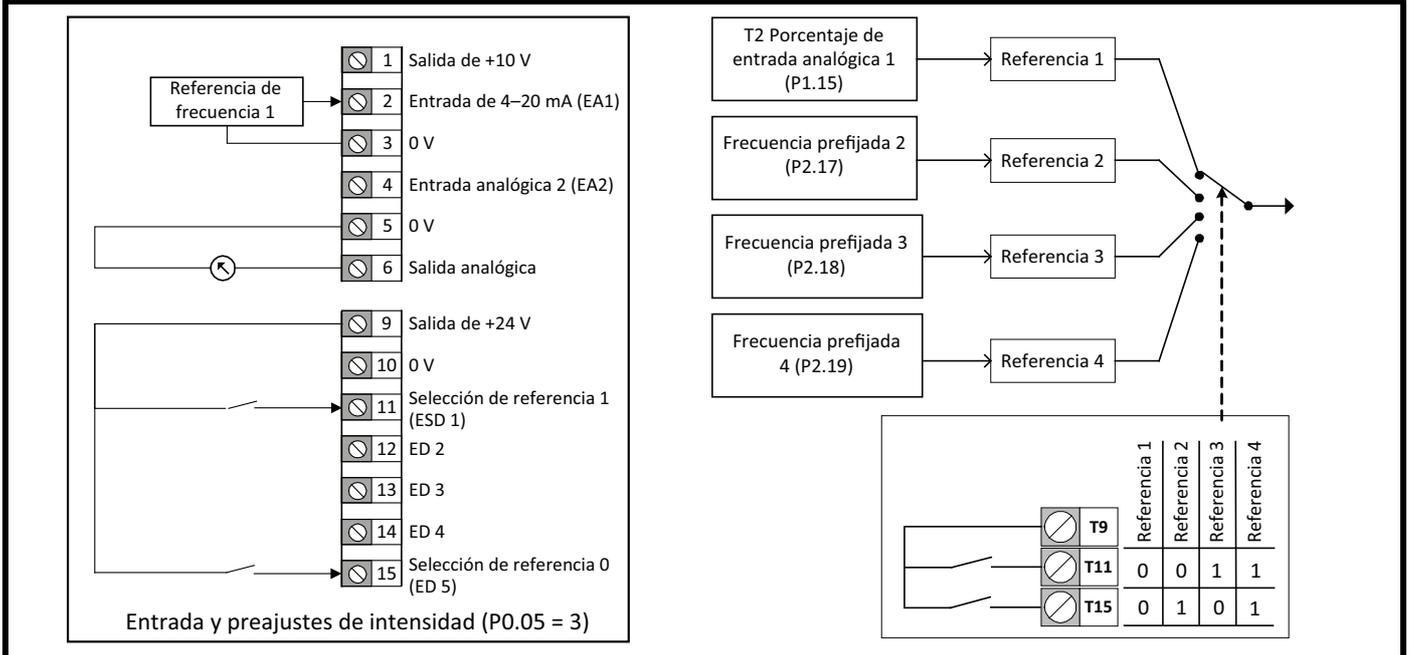
### P0.05: Entrada de tensión y 3 velocidades prefijadas (2)

La referencia de frecuencia principal es una entrada de tensión en la entrada analógica 1, donde 0 V es el valor de *Límite mínimo de frecuencia* (P0.01) y 10 V es el valor de *Límite máximo de frecuencia* (P0.02). La entrada digital 1 y la entrada digital 5 permiten conmutar la referencia entre la entrada de tensión o las tres velocidades prefijadas.



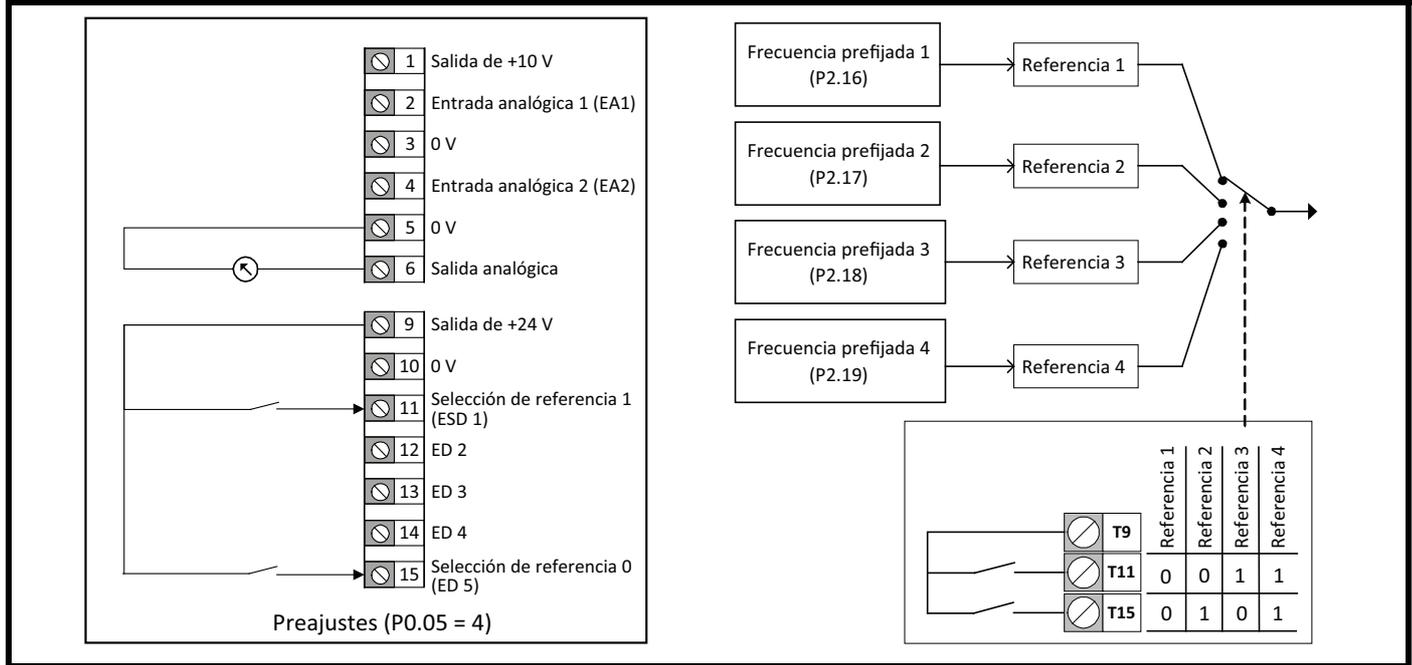
### P0.05: Entrada de corriente y 3 velocidades prefijadas (3)

La referencia de frecuencia principal es una entrada de corriente en la entrada analógica 1 en la que 4 mA es el valor de *Límite mínimo de frecuencia* (P0.01) y 20 mA es el valor de *Límite máximo de frecuencia* (P0.02). La entrada digital 1 y la entrada digital 5 permiten conmutar la referencia entre la entrada de corriente o las tres velocidades prefijadas.



### P0.05: 4 preajustes (4)

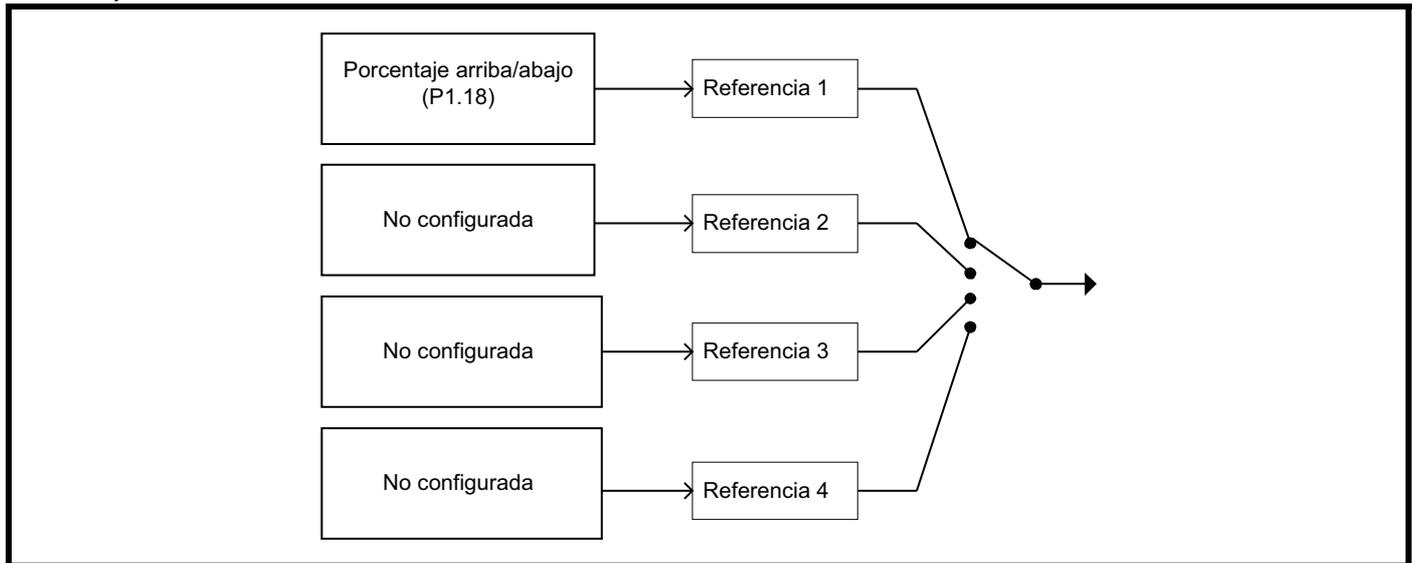
Cambie entre las cuatro velocidades prefijadas utilizando la entrada digital 1 y la entrada digital 5.



### P0.05: Teclado (5)

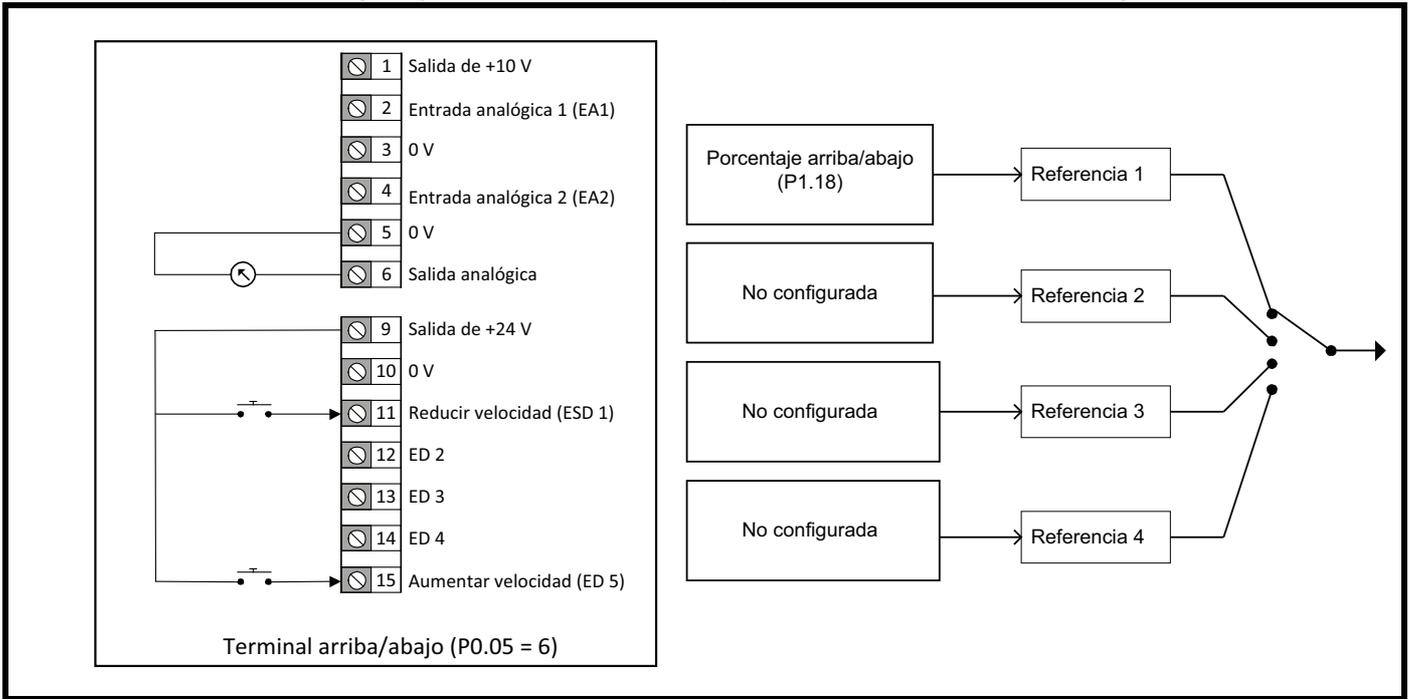
En el modo de estado, utilice los botones *Arriba* y *Abajo* del teclado para aumentar o disminuir el valor de *Porcentaje arriba/abajo* (P1.18) que define la referencia de frecuencia, donde 0 % es el valor de *Límite mínimo de frecuencia* (P0.01) y 100 % es el valor de *Límite máximo de frecuencia* (P0.02). Este ajuste no modifica las órdenes de marcha ni de parada. Consulte la sección 6.3 *Marcha, detención y control de la dirección del motor*.

Para este ajuste no se realizan cambios en las E/S.



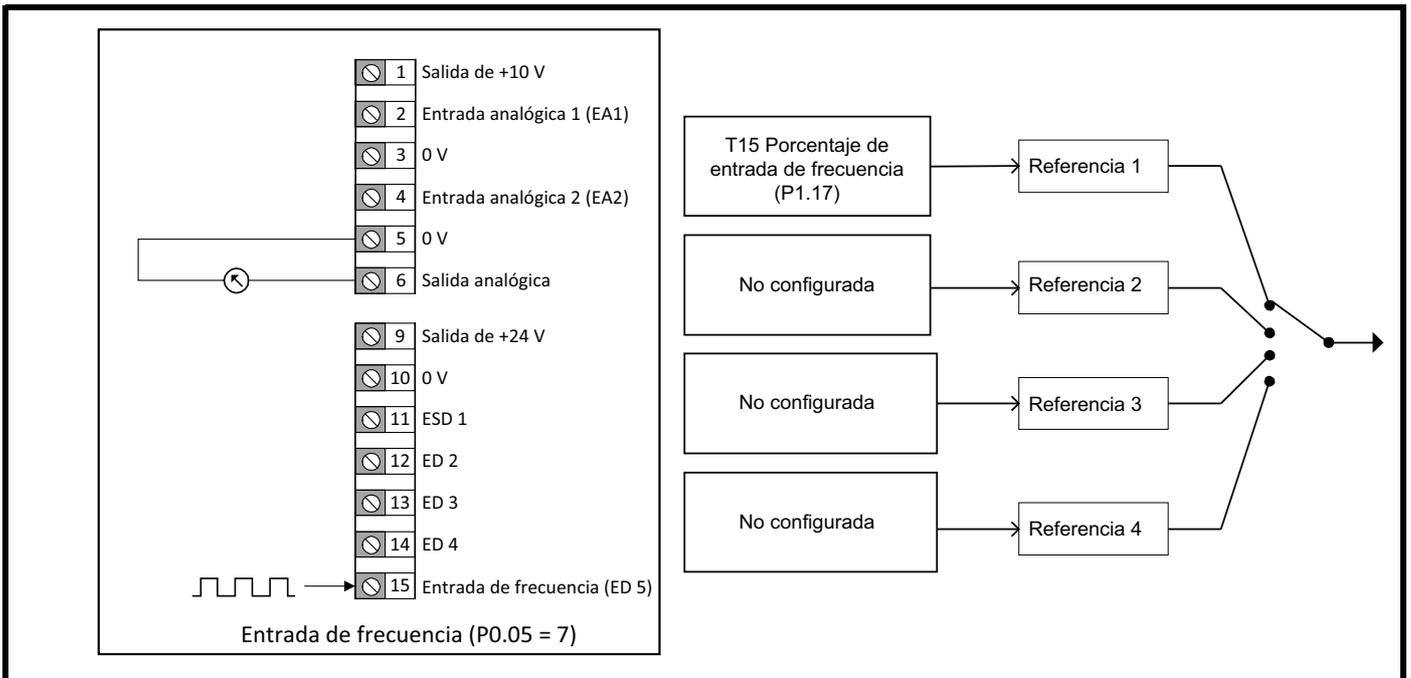
### P0.05: Control de velocidad de los terminales (6)

El valor de *Porcentaje arriba/abajo* (P1.18) se utiliza como una referencia de frecuencia, donde 0 % es el valor de *Límite mínimo de frecuencia* (P0.01) y 100 % es el valor de *Límite máximo de frecuencia* (P0.02). El valor de *Porcentaje arriba/abajo* (P1.18) se aumenta mediante un interruptor momentáneo situado en la entrada digital 5 y se reduce mediante un interruptor momentáneo situado en la entrada digital 1.



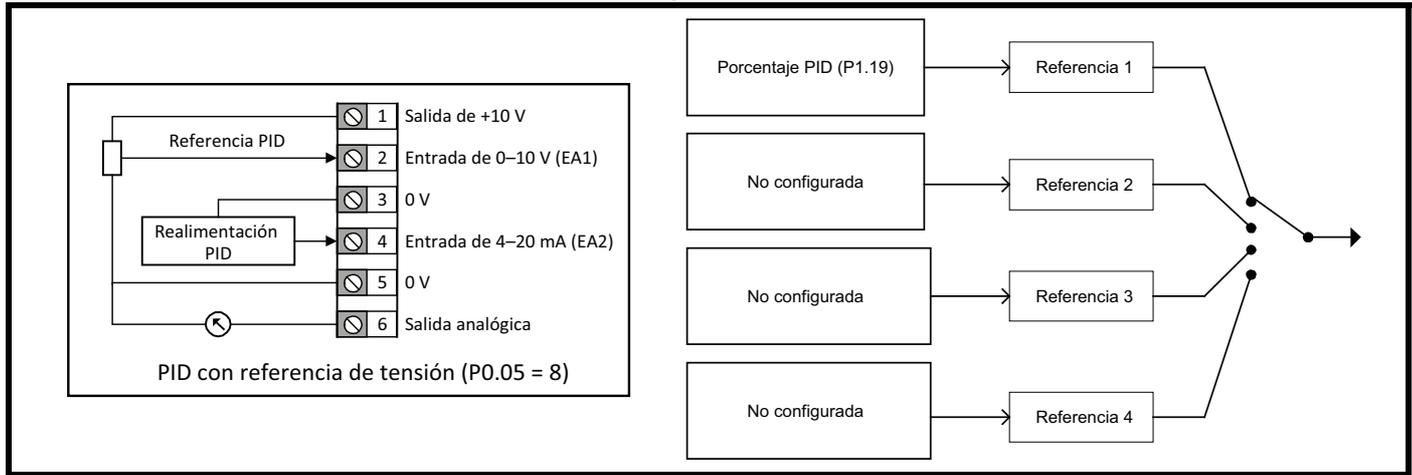
### P0.05: Entrada de frecuencia (7)

Una entrada de frecuencia en la entrada digital 5 (terminal 15) proporciona la frecuencia de referencia, donde 0 kHz es el valor de *Límite mínimo de frecuencia* (P2.01) y 100 kHz es el valor de *Límite máximo de frecuencia* (P2.02). Para reducir la entrada de frecuencia máxima en la entrada digital 5, ajuste el parámetro *Entrada de frecuencia máxima de T15* (P6.31) al nivel necesario como porcentaje de 100 kHz. Por ejemplo, ajuste un 50 % si la entrada de frecuencia máxima debe ser 50 kHz.



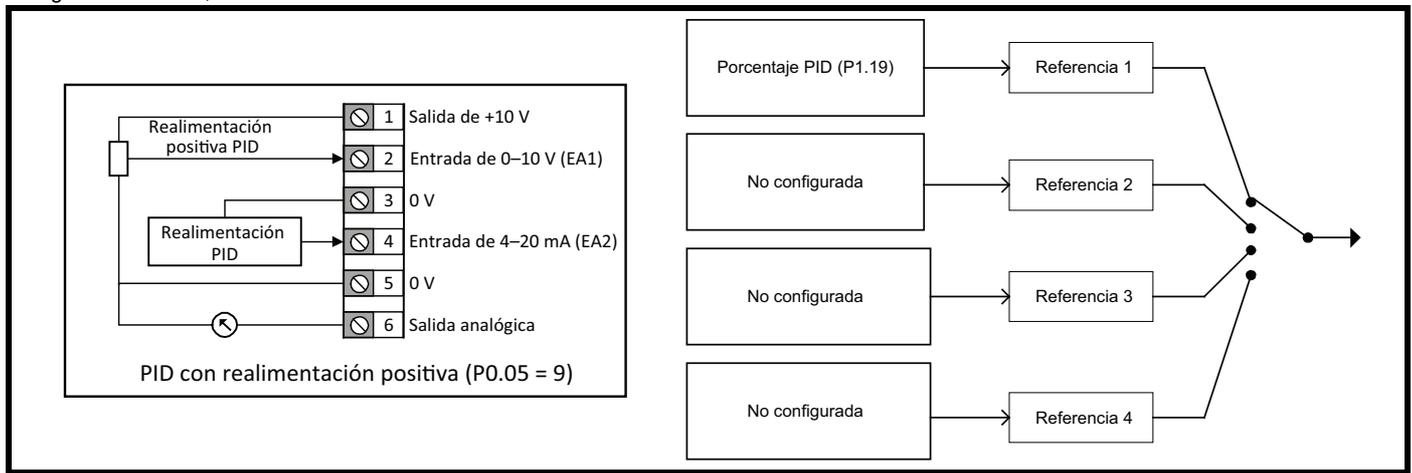
**P0.05: PID con realimentación de corriente y referencia de tensión (8)**

Una entrada de corriente en la entrada analógica 2 proporciona realimentación al controlador PID, donde 4 mA es 0 % y 20 mA es 100 %. Una entrada de tensión en la entrada analógica 1 proporciona al PID una referencia, donde 0 V es 0 % y 10 V es 100 %. La salida PID se utiliza como la referencia de frecuencia. Para obtener más información sobre la configuración de PID, consulte la sección 7.3.5 *Menú 5. Controlador PID*.



**P0.05: PID con realimentación positiva (9)**

La entrada de corriente en la entrada analógica 2 proporciona la realimentación del PID al controlador PID. Un término de realimentación positiva se controla mediante una entrada de tensión en la entrada analógica 1. La referencia PID en esta configuración se ajusta mediante el parámetro *Punto de consigna de referencia fija 1 del PID* (P5.01). La salida PID se utiliza como la referencia de frecuencia. Para obtener más información sobre la configuración de PID, consulte la sección 7.3.5 *Menú 5. Controlador PID*.



### 6.3 Marcha, detención y control de la dirección del motor

El usuario puede proporcionar diversas señales que envíen un comando al accionamiento para ponerse en marcha o le indiquen el sentido de giro del motor. Estas señales pueden suministrarse con los terminales de control, con los botones del teclado o con una *palabra de control binaria* (P4.18) a través de las comunicaciones. Las señales que se le pueden proporcionar al accionamiento se enumeran en la Tabla 6-2.

**Tabla 6-2 Funciones de entrada**

Función	Descripción
Activar hardware (1)	Si se configura esta opción, el accionamiento no funcionará sin una señal de activa de habilitación del hardware.
Permitir marcha (No parar) (4)	Si se configura esta opción, el accionamiento no funcionará sin una señal activa de permitir marcha. Las señales de marcha adelante (2), marcha atrás (3) y marcha (16) se mantienen activas y permiten una pulsación momentánea (mediante un botón), lo que significa que, para detener el accionamiento, es necesario eliminar la señal de permitir marcha.
Marcha adelante (2)	Cuando esta opción está activa, se habilita la marcha adelante del accionamiento a la referencia seleccionada.
Marcha atrás (3)	Cuando esta opción está activa, se habilita la marcha atrás del accionamiento a la referencia seleccionada.
Marcha (16)	Cuando esta opción está activa, se habilita la marcha del accionamiento a la referencia seleccionada. La dirección es adelante por defecto, pero puede cambiarse a marcha atrás si hay una señal de marcha atrás (17) activa.
Inversión (17)	Cuando esta opción está activa, la dirección del motor se invierte si hay una señal activa de marcha (16).
Marcha lenta adelante (18)	Cuando esta opción está activa, se habilita la marcha adelante del accionamiento a la <i>frecuencia de velocidad lenta</i> (P2.13).
Marcha atrás lenta (19)	Cuando esta opción está activa, se habilita la marcha atrás del accionamiento a la <i>frecuencia de velocidad lenta</i> (P2.13).

El usuario solo puede utilizar los botones del teclado para proporcionar señales de marcha, parada y marcha lenta adelante, pero el botón de parada solo detiene el accionamiento si se han utilizado los botones del teclado para hacerlo funcionar.

Hacer que el accionamiento funcione puede ser un proceso de uno o dos pasos. Si se configura una señal de activación como función de una entrada digital, la pantalla del accionamiento muestra «inh» (inhibición) y la señal de activación debe estar activa antes de que el accionamiento pueda funcionar o avanzar a velocidad lenta. Si no se configura una activación, la pantalla del accionamiento muestra «rdy» (listo) y el accionamiento funciona cuando se proporciona cualquier señal de marcha o de velocidad lenta.

La dirección puede controlarse mediante el tipo de señal de marcha o de velocidad lenta suministrada, o bien mediante la entrada de dirección. La entrada de dirección no puede anular una señal explícita como la de marcha adelante (2).

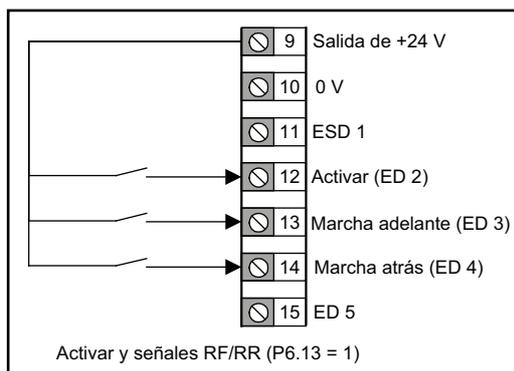
El parámetro *Configuración de marcha/parada* (P0.10) puede utilizarse para configurar rápidamente las entradas de control que permiten que el motor funcione a fin de adaptarse a la aplicación concreta de que se trate y a las normas de cableado locales.

El parámetro *Configuración de marcha/parada* (P0.10) cambia las funciones de la entrada digital 2 de T12, la entrada digital 3 de T13, la entrada digital 4 de T14 y los botones de funcionamiento y parada del teclado. A continuación, se incluyen los cambios en las conexiones de control y los detalles sobre cómo hacer funcionar o parar el accionamiento para cada configuración concreta.

#### P0.10: Valores por defecto de Activar, Marcha adelante y Marcha atrás (1)

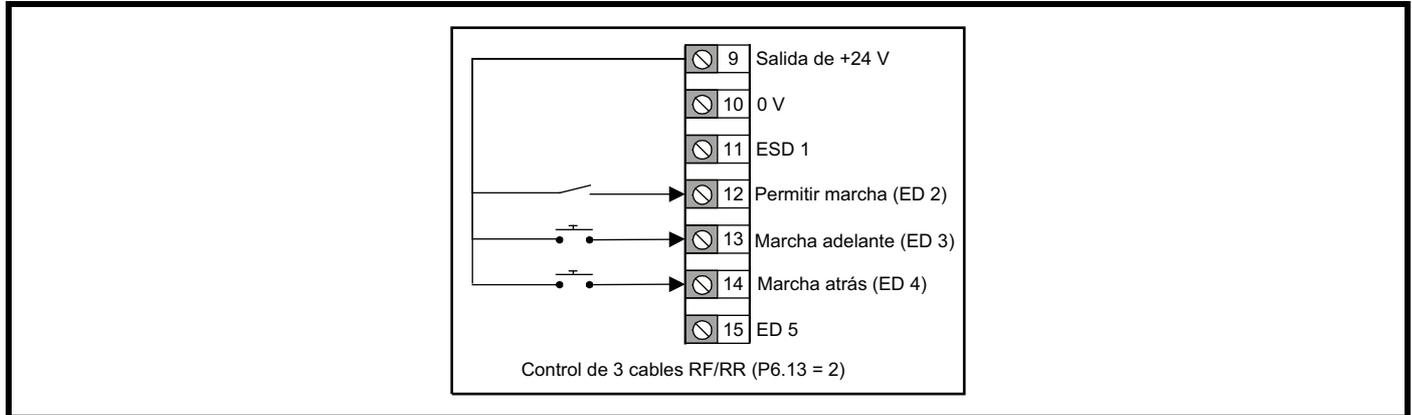
El accionamiento no funcionará si no hay una señal de habilitación activa en la entrada digital 2. Ponga en marcha el accionamiento utilizando una señal de marcha adelante en la entrada digital 3 o una señal de marcha atrás en la entrada digital 4.

Si tanto la señal de marcha adelante como la de marcha atrás están activas al mismo tiempo, el accionamiento desacelera a 0 Hz (STOP) hasta que se elimina una de las señales.



**P0.10: Marcha adelante y marcha atrás (3 cables) (2)**

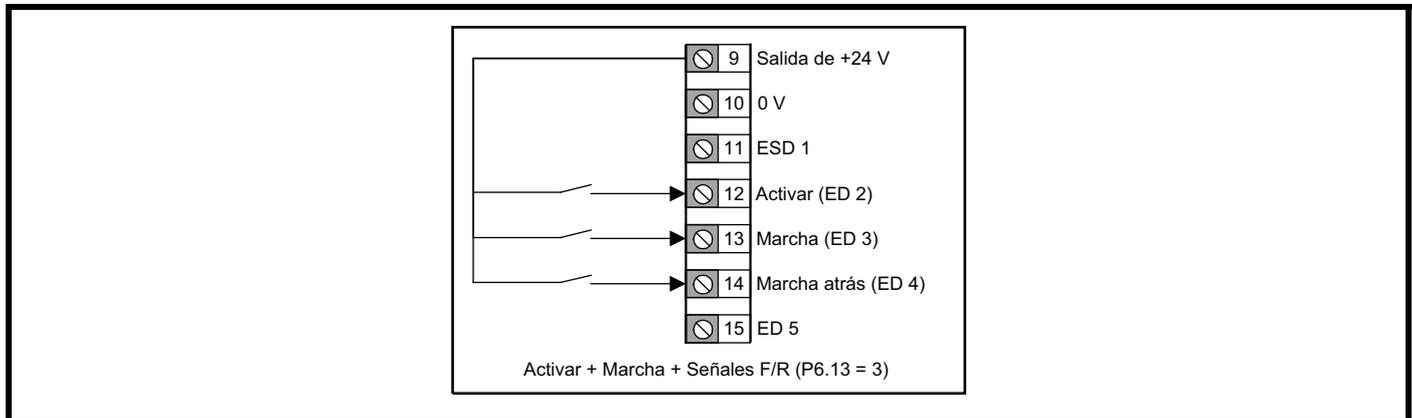
Cuando hay una señal de permitir marcha activa, se enclava una señal de marcha (marcha adelante o marcha atrás) y permanece activa hasta que el permiso de marcha se desactiva, incluso si la propia señal de marcha se elimina. Esto permite utilizar un interruptor momentáneo o un botón para proporcionar las señales de marcha o funcionamiento. Si el accionamiento está funcionando en la marcha adelante y se activa una marcha atrás, el accionamiento desacelera hasta 0 Hz utilizando la velocidad de deceleración seleccionada y, a continuación, acelera de inmediato hasta la inversa de la referencia utilizando la velocidad de aceleración seleccionada.



**P0.10: Activar, Marcha y Marcha atrás (3)**

El accionamiento no funcionará si no hay una señal de habilitación activa en la entrada digital 2. La señal de marcha es proporcionada por una señal activa en la entrada digital 3. El sentido de la marcha se controla mediante la entrada digital 4, donde una señal activa invierte la referencia, es decir, invierte la dirección.

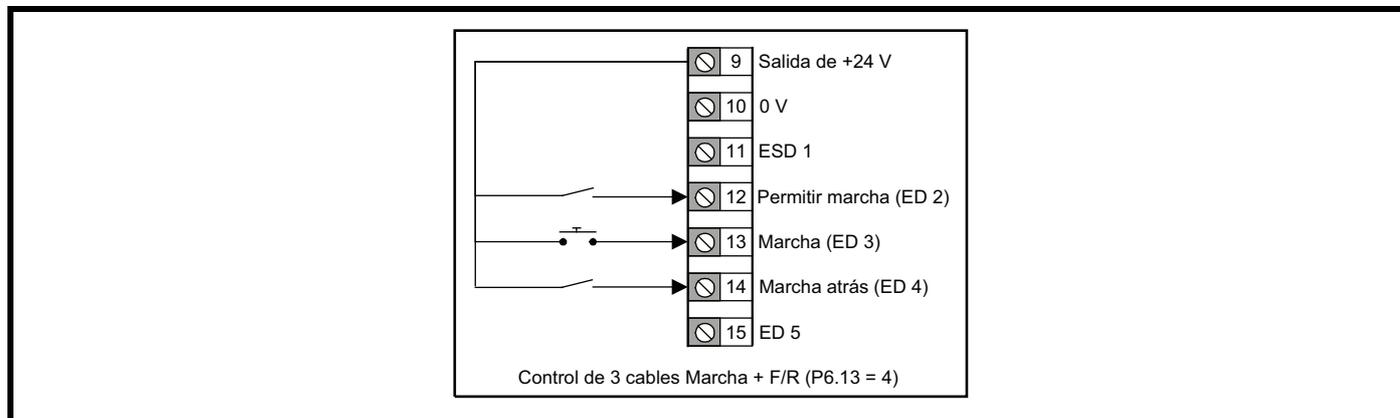
Si el accionamiento está funcionando en la marcha adelante y se activa una inversión, el accionamiento desacelera hasta 0 Hz utilizando la velocidad de deceleración seleccionada y, a continuación, acelera de inmediato hasta la inversa de la referencia utilizando la velocidad de aceleración seleccionada.



#### P0.10: Marcha e Inversión (3 cables) (4)

Cuando la señal de permitir marcha en la entrada digital 2 está activa, se enclava una señal de marcha activa en la entrada digital 3 y permanece activa hasta que se elimina la señal de permitir marcha. El sentido de la marcha se controla mediante la señal de la entrada digital 4, donde *Off* es marcha adelante y *On* es la marcha atrás.

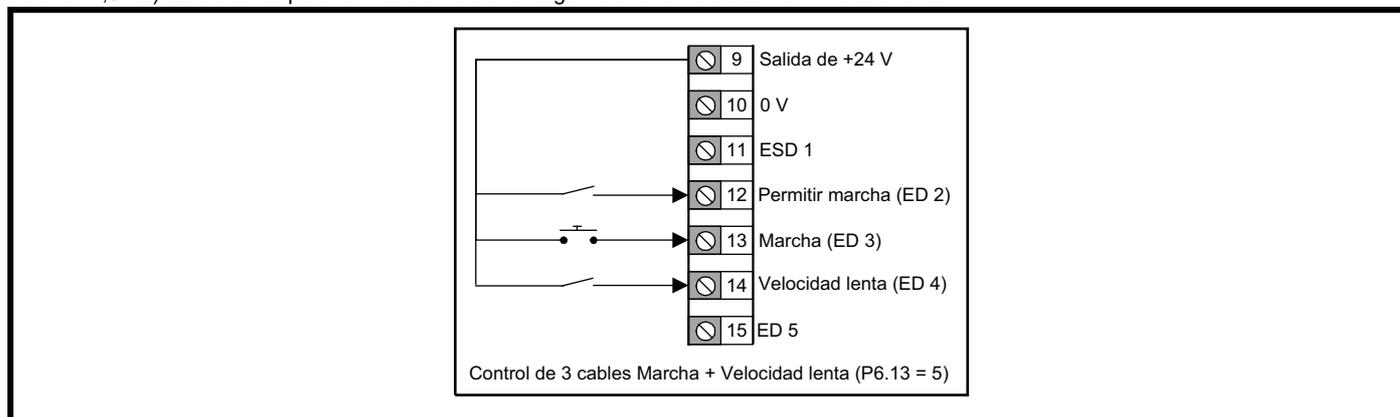
Si el accionamiento está funcionando en la marcha adelante y se activa una inversión, el accionamiento desacelera hasta 0 Hz utilizando la velocidad de deceleración seleccionada y, a continuación, acelera de inmediato hasta la inversa de la referencia utilizando la velocidad de aceleración seleccionada.



#### P0.10: Marcha y velocidad lenta (5)

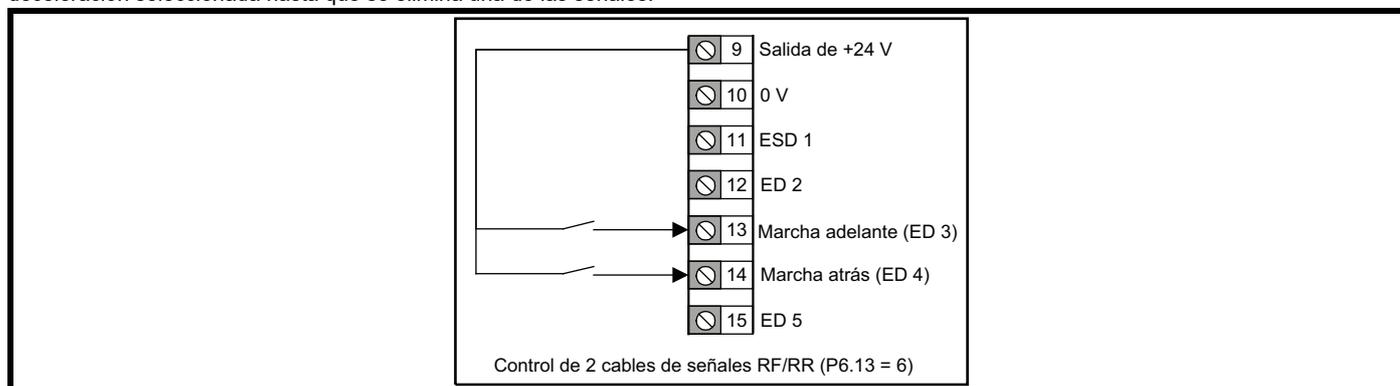
Cuando la señal de permitir marcha en la entrada digital 2 está activa, se enclava una señal de marcha activa en la entrada digital 3 y permanece activa hasta que se elimina la señal de permitir marcha. La dirección es siempre marcha adelante a menos que la referencia de frecuencia sea negativa. Es posible configurar una entrada de marcha atrás en otra entrada utilizando un parámetro de selección de función de entrada digital (P6.14-P6.20) si la entrada no está ya en uso.

Si la señal de velocidad lenta está activa en la entrada digital 4, el motor funciona al valor configurado en *Frecuencia de velocidad lenta* (P2.13) (por defecto: 1,5 Hz). La señal de permitir marcha no tiene ningún efecto en la señal de velocidad lenta.



#### P0.10: Marcha adelante y Marcha atrás (2 cables) (6)

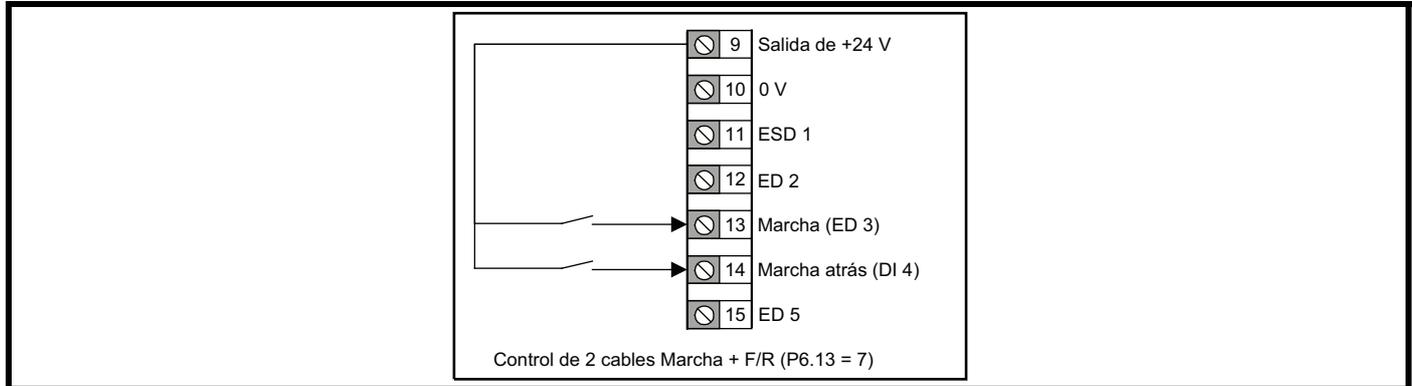
El accionamiento funciona en el modo de marcha adelante si hay una señal activa en la entrada digital 3, o bien en el de marcha atrás si hay una señal activa en la entrada digital 4. Si las dos señales están activas al mismo tiempo, el accionamiento desacelera a 0 Hz utilizando la velocidad de deceleración seleccionada hasta que se elimina una de las señales.



**P0.10: Marcha y Marcha atrás (2 cables) (7)**

La señal de marcha es proporcionada por una señal activa en la entrada digital 3. El sentido de la marcha se controla mediante la entrada digital 4, donde una señal activa invierte la referencia, es decir, invierte la dirección.

Si el accionamiento está funcionando en la marcha adelante y se activa una inversión, el accionamiento desacelera hasta 0 Hz utilizando la velocidad de deceleración seleccionada y, el continuación, acelera de inmediato hasta la inversa de la referencia utilizando la velocidad de aceleración seleccionada.



**P0.10: Teclado (8)**

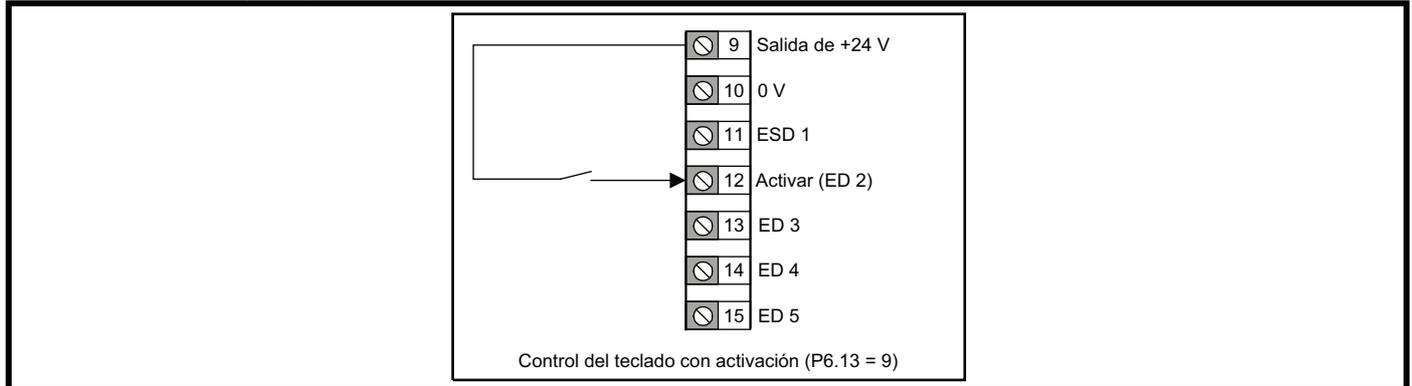
No se necesitan conexiones de control para este ajuste. La señal de marcha bloqueada se proporciona pulsando al mismo tiempo los botones

*Arriba* y *Abajo* . La señal de marcha se elimina cuando se pulsa el botón de parada . En este ajuste, la referencia de frecuencia no se cambia a una referencia del teclado. Esto debe configurarse en el parámetro *Configuración de la referencia de frecuencia* (P0.05).

**P0.10: Teclado con activación (9)**

Si el accionamiento se activa utilizando la entrada digital 2, el accionamiento puede ponerse en funcionamiento pulsando los botones *Arriba* y *Abajo* . La señal de marcha puede eliminarse cuando se pulsa el botón de parada y el accionamiento desacelera a la velocidad de deceleración seleccionada. Si la señal de activación se elimina mientras el accionamiento está funcionando, el motor marcha por inercia hasta detenerse.

En este ajuste, la referencia de frecuencia no se cambia a una referencia del teclado. Esto debe configurarse en el parámetro *Configuración de la referencia de frecuencia* (P0.05).



**P0.10: Teclado de velocidad lenta (10)**

Mantenga pulsados los botones *Arriba* y *Abajo* al mismo tiempo para hacer funcionar el motor a la *frecuencia de velocidad lenta* (P2.13). Esto se puede utilizar para proporcionar una prueba de giro rápida una vez que los datos nominales del motor se han ajustado en el accionamiento.

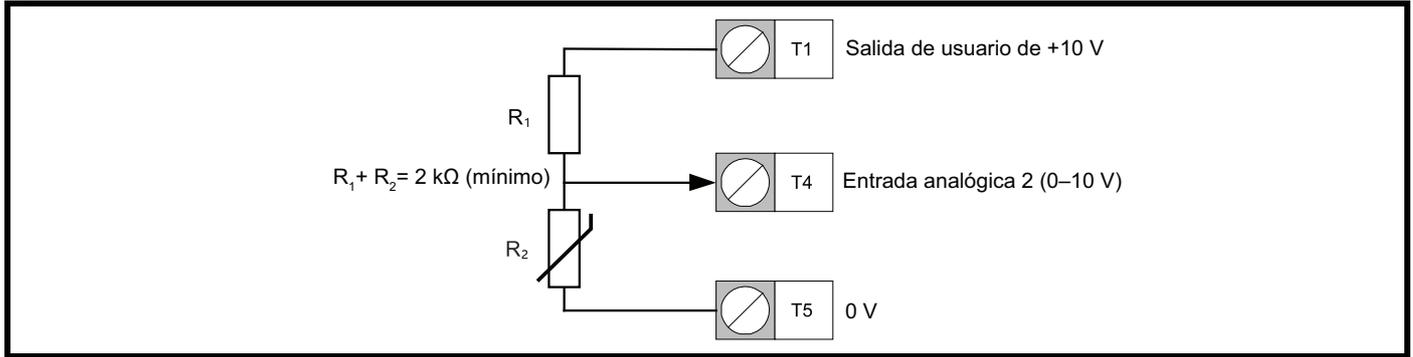
## 6.4 Conexión de los termistores del motor

Con el fin de proteger el motor, el accionamiento calcula la temperatura del motor y limita el período de sobrecarga disponible cuando la temperatura estimada atraviesa un umbral. Si el motor va a ponerse en funcionamiento a baja velocidad con una carga pesada, así como si se desea ofrecer protección frente a un fallo del ventilador del motor, puede que sea necesario añadir una protección adicional mediante un termistor incorporado en el motor. El termistor utilizado por los diferentes fabricantes de motores puede variar. Para conectar un termistor PTC o NTC, siga los pasos que se indican a continuación:

### PASO 1: Cableado del termistor.

- Conecte el termistor en  $R_2$  y una resistencia en  $R_1$ , tal como se muestra en la Figura 6-1. En un caso ideal, la resistencia en  $R_1$  debe ser igual a la resistencia nominal de  $R_2$ , pero puede que tenga que aumentarse para que la resistencia total entre T1 y T5 permanezca en un valor superior a 2 k $\Omega$  con el fin de evitar que se produzca una sobrecarga en el circuito de +10 V.

Figura 6-1 Conexión de un termistor



### PASO 2: Configuración de las entradas

- Asegúrese de que *Tipo de entrada analógica 2* (P6.02) esté ajustado a Tensión (0).

### PASO 3:

- Ajuste los parámetros *Selector del detector de umbral* (P5.12) o *Porcentaje analógico 2* (9).
- Ajuste *Nivel del detector de umbral* (P5.13) al nivel en el que debe producirse el error y el accionamiento debe dejar de hacer funcionar el motor. El nivel puede calcularse a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{Nivel detector de umbral (P5.13)} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times 100$$

Donde

$R_1$  es la resistencia de  $R_1$

$R_2$  es la resistencia del termistor cuando debe producirse el error.

- Ajuste *Selección de las funciones del detector de umbral* (P5.17) a Error externo (14).
- Para un termistor NTC, o para un termistor en el que la resistencia disminuye a medida que aumenta la temperatura, ajuste *Invertir salida del detector de umbral* (P5.16) a 1.

## 7 Parámetros del accionamiento

Los parámetros son variables dentro del accionamiento que se utilizan para supervisar los niveles de salida y los estados del accionamiento o para controlar los ajustes dentro de él. Los parámetros están divididos en seis menús basados en su función, que son los siguientes:

Menú 1. Estado y supervisión (todos los parámetros son de solo lectura)

Menú 2. Referencias y rampas

Menú 3. Configuración del motor

Menú 4. General

Menú 5. Controlador PID

Menú 6. Configuración de E/S

También hay un menú de inicio rápido (FasStart, Menú 0) que contiene accesos directos a diez parámetros utilizados para la configuración básica del accionamiento. Como los parámetros del menú 0 son accesos directos, al cambiar el valor del parámetro en el menú 0, también cambia el valor en su menú original y viceversa.

### 7.1 Menú 0. FastStart

Para obtener la descripción de un parámetro del menú 0, consulte la ubicación alternativa del parámetro en la sección 7.3 *Descripción de los parámetros*.

Parámetro	Rango	Valor por defecto	Ubicación alternativa	
P0.01	Límite mínimo de frecuencia	0,0 a 300,0 Hz	0 Hz	P2.01
P0.02	Límite máximo de frecuencia	0,0 a 300,0 Hz	50 Hz: 50,0 Hz, 60 Hz: 60,0 Hz	P2.02
P0.03	Velocidad de aceleración 1	0,0 a 1999,9 s/Hz (máx.)	5,0 s/Hz (máx.)	P2.07
P0.04	Velocidad de deceleración 1	0,0 a 1999,9 s/Hz (máx.)	10,0 s/Hz (máx.)	P2.08
P0.05	Configuración de la referencia de frecuencia	Personalizado (0), Local/Remoto (1), Tensión/Entrada prefijada (2), Corriente/Entrada prefijada (3), Valores prefijados (4), Teclado (5), Terminal arriba/abajo (6), Entrada de frecuencia (7), Referencia de tensión del PID (8), PID + Realimentación positiva (9)	Local/Remoto (1)	P2.03
P0.06	Intensidad nominal del motor	0,00 a intensidad nominal del accionamiento A	Depende del valor nominal	P3.01
P0.07	Velocidad nominal del motor	0 a 18.000 rpm	50 Hz: 1500 rpm, 60 Hz: 1800 rpm	P3.02
P0.08	Tensión nominal del motor	0 a tensión nominal del accionamiento en V	Depende del valor nominal	P3.03
P0.09	Factor de potencia nominal del motor	0,00 a 1,00	0,80	P3.04
P0.10	Configuración de marcha/parada	Personalizado (0), Activar + Marcha adelante + Marcha atrás (1), Marcha adelante + Marcha atrás (3 cables) (2), Activar + Marcha + Marcha atrás (3), Marcha + Inversión (3 cables) (4), Marcha + Velocidad lenta (3 cables) (5), Marcha adelante + Marcha atrás (2 cables) (6), Marcha + Inversión (2 cables) (7), Teclado (8), Teclado con activación (9), Teclado de velocidad lenta (10)	Activar + Marcha adelante + Marcha atrás (1)	P6.13

## 7.2 Descripción de los parámetros de una línea

Las listas que se incluyen a continuación contienen todos los parámetros del accionamiento y exponen los posibles ajustes de cada parámetro con su valor por defecto. Para obtener una descripción adicional de los parámetros, consulte la sección 7.3 *Descripción de los parámetros* o utilice la aplicación Marshal.



**Las listas de este capítulo debe utilizarse únicamente como referencia, pues no contienen información suficiente para ajustar estos parámetros. Recuerde que un ajuste incorrecto puede afectar negativamente a la seguridad del sistema y causar daños en el accionamiento o los equipos externos. Así pues, antes de ajustar cualquiera de estos parámetros, consulte la sección 7.3 *Descripción de los parámetros*.**

### 7.2.1 Menú 1. Estado y monitorización (solo lectura)

Parámetro	Rango
P1.01 Frecuencia de salida	± Referencia de frecuencia máxima (P2.02) Hz
P1.02 Tensión de salida	0 a tensión de salida máxima en V (110 V, 200 V, accionamiento: 240 V, 400 V, accionamiento: 480 V)
P1.03 Potencia de salida	kW dependiente del valor nominal del accionamiento
P1.04 RPM del motor	±18.000 rpm
P1.05 Estado del accionamiento	Inhibido (0), Preparado (1), NA (2), NA (3), En marcha (4), Pérdida de alimentación (5), Deceleración (6), Inyectando CC (7), NA (8), Error (9), NA (10), NA (11), NA (12), NA (13), NA (14), Subtensión (15)
P1.06 Intensidad de salida	± Intensidad nominal del accionamiento × 2,2 A
P1.07 Corriente generadora de par	± Intensidad nominal del accionamiento × 2,2 A
P1.08 Porcentaje de carga	± % de límite máximo de corriente activa
P1.09 Indicadores de alarma	00000000 a 11111111
P1.10 Indicadores de estado del accionamiento	00000000 a 11111111
P1.11 Indicadores de entrada y salida del secuenciador	00000000 a 11111111
P1.12 Indicadores de marcha y dirección	00000000 a 11111111
P1.13 Entrada de rampa	± Referencia de frecuencia máxima (P2.02) en Hz
P1.14 Salida de rampa	± Referencia de frecuencia máxima (P2.02) en Hz
P1.15 Porcentaje de entrada analógica 1 de T2	±100,00 %
P1.16 Porcentaje de entrada analógica 2 de T4	±100,00 %
P1.17 Porcentaje de entrada de frecuencia de T15	±100,00 %
P1.18 Porcentaje arriba/abajo	0,0 a 100,0 %
P1.19 Porcentaje de salida PID	±100,00 %
P1.20 Indicadores de estado del PID	00000000 a 11111111
P1.21 Error del PID	±100,00 %
P1.22 Porcentaje térmico del motor	0 a 100 %
P1.23 Porcentaje térmico del accionamiento	0 a 100 %
P1.24 Tensión del bus de CC	0 a tensión máxima en del bus de CC en V (accionamiento de 110 V, 200 V: 415 V, accionamiento de 400 V: 830 V)
P1.25 Indicadores de E/S digitales	00000000 a 11111111
P1.26 Valor del parámetro 1 guardado en caso de error	Depende del parámetro guardado
P1.27 Valor del parámetro 2 guardado en caso de error	Depende del parámetro guardado
P1.28 Valor del parámetro 3 guardado en caso de error	Depende del parámetro guardado
P1.29 Error	0 a 255
P1.30 Historial de errores 1	0 a 255
P1.31 Historial de errores 2	0 a 255
P1.32 Historial de errores 3	0 a 255
P1.33 Diagnóstico del accionamiento	0 a 17

## 7.2.2 Menú 2. Referencias y rampas

Parámetro		Rango	Valor por defecto
P2.01	Límite mínimo de frecuencia	0,0 a 300,0 Hz	0,0 Hz
P2.02	Límite máximo de frecuencia	0,0 a 300,0 Hz	50Hz: 50,0 Hz 60 Hz: 60,0 Hz
P2.03	Configuración de la referencia de frecuencia	Personalizado (0), Local/Remoto (1), Tensión/Valores prefijados (2), Corriente/Valores prefijados (3), Valores prefijados (4), Teclado (5), Terminal arriba/abajo (6), Entrada de frecuencia (7), Referencia de tensión del PID (8), PID + Realimentación positiva (9)	Local/Remoto (1)
P2.04	Selector del modo de parada	Marcha por inercia (0), Rampa (1), Rampa y freno de CC (2), Freno + Detección de parada (3), Freno de CC sincronizado (4), Distancia (5)	Rampa (1)
P2.05	Porcentaje de rampa S	0,0 a 50,0 %	0,0 %
P2.06	Velocidad de aceleración 1	0,0 a 1999,9 s	5,0 s
P2.07	Velocidad de deceleración 1	0,0 a 1999,9 s	10,0 s
P2.08	Velocidad de aceleración 2	0,0 a 1999,9 s	5,0 s
P2.09	Velocidad de deceleración 2	0,0 a 1999,9 s	10,0 s
P2.10	Selector de la velocidad de rampa	Seleccionar ED (0), Velocidades de rampa 1 (1), Velocidades de rampa 2 (2)	Seleccionar ED (0)
P2.11	Tipo de rampa de deceleración	Rápido (0), Rampa estándar (1), Rampa estándar + Pérdida del motor (2)	Rampa estándar (1)
P2.12	Tensión de rampa estándar	0 a tensión (máxima) del bus de CCen V	Depende del valor nominal
P2.13	Frecuencia de velocidad lenta	± Referencia de frecuencia máxima (P2.02) en Hz	1,5 Hz
P2.14	Configuración del porcentaje arriba/abajo	Reinicio (0), Último (1), Prefijado 1 (2), Teclado y Reinicio (3), Teclado y Carga (4), Teclado y Prefijado 1 (5)	Reinicio (0)
P2.15	Porcentaje de tiempo arriba/abajo hasta valor máximo	0 a 250 s	20 s
P2.16	Frecuencia prefijada 1	± Referencia de frecuencia máxima (P2.02) en Hz	5,0 Hz
P2.17	Frecuencia prefijada 2		10,0 Hz
P2.18	Frecuencia prefijada 3		25,0 Hz
P2.19	Frecuencia prefijada 4		50,0 Hz
P2.20	Selector de la referencia de frecuencia 1 a 4	Binaria (0), Referencia de frecuencia 1 (1), Referencia de frecuencia 2 (2), Referencia de frecuencia 3 (3), Referencia de frecuencia 4 (4)	Binaria (0)
P2.21	Selector de la referencia de frecuencia 1	Ninguno (0), Prefijada 1 (1), Prefijada 2 (2), Prefijada 3 (3), Prefijada 4 (4), % analógico 1 de T2 (5), % analógico 2 de T4 (6), % de frecuencia de T15 (7), % arriba/abajo (8), Porcentaje PID (9)	% analógico 1 de T2 (5)
P2.22	Selector de la referencia de frecuencia 2		% analógico 2 de T4 (6)
P2.23	Selector de la referencia de frecuencia 3		Ninguno (0)
P2.24	Selector de la referencia de frecuencia 4		Ninguno (0)
P2.25	Omitir frecuencia	0,0 a referencia de frecuencia máxima (P2.02) en Hz	0,0 Hz
P2.26	Omitir banda de frecuencia	0,0 a 25,0 Hz	0,5 Hz
P2.27	Referencia del modo de incendio	± Límite máximo de frecuencia (P2.02) en Hz	0,0 Hz

### 7.2.3 Menú 3. Configuración del motor

Parámetro		Rango	Valor por defecto
P3.01	Intensidad nominal del motor	0,00 a intensidad nominal del accionamiento (A)	Depende del valor nominal
P3.02	Velocidad nominal del motor	0 a 18.000 rpm	Depende de la región
P3.03	Tensión nominal del motor	0 a tensión de salida máxima del accionamiento	Depende del valor nominal
P3.04	Factor de potencia nominal del motor	0,00 a 1,00	Depende del valor nominal
P3.05	Modo de control del motor	Compensación de resistencia (0), T a F lineal (1), T a F cuadrada (2)	T a F lineal (1)
P3.06	Aumento de arranque del motor	0,0 a 25,0 %	3,0 %
P3.07	Tensión final de aumento de arranque del motor	0,0 a 100,0 %	50,0 %
P3.08	Frecuencia final de aumento de arranque del motor	0,0 a 100,0 %	50,0 %
P3.09	Realizar autoajuste	Off (0) u On (1)	Off (0)
P3.10	Optimizador de energía	Off (0) u On (1)	Off (0)
P3.11	Detectar un motor que ya está girando	Desactivado (0), Activado (1), Marcha adelante solo (2), Marcha atrás solo (3)	Desactivado (0)
P3.12	Frecuencia de conmutación PWM	4 kHz (0) o 12 kHz (1)	4 kHz (0)
P3.13	Nivel de corriente de frenado de CC	0,0 a 150,0 %	100,0 %
P3.14	Tiempo de frenado de CC	0,0 a 100,0 s	1,0 s
P3.15	Frecuencia nominal del motor	0,0 a 300,0 Hz	Depende de la región
P3.16	Número de polos del motor	0 a 8	0 (Automático)
P3.17	Límite de corriente activa	0,0 a % de límite máximo de corriente activa	Depende del valor nominal
P3.18	Resistencia del estátor	0,00 a 199,99 $\Omega$	2,00 $\Omega$
P3.19	Optimizador de la estabilidad del motor	Off (0) u On (1)	Off (0)
P3.20	Dirección de marcha atrás del motor	Off (0) u On (1)	Off (0)
P3.21	Acción de protección térmica	Desactivado (0), Error con guardado (1), Error (2), Límite con guardado (3), Límite (4)	Límite con guardado (3)
P3.22	Protección térmica de baja frecuencia	Off (0) u On (1)	On (1)
P3.23	Ganancia del controlador de corriente	0 a 250	40

## 7.2.4 Menú 4. General

Parámetro		Rango	Valor por defecto
P4.01	Restaurar valores por defecto de fábrica	Ninguno (0), 50 Hz (1), 60 Hz (2)	Ninguno (0)
P4.02	PIN de seguridad	0 a 9999	0
P4.03	Dirección del nodo serie	1 a 247	1
P4.04	Modo serie	8.2NP (0), 8.1NP (1), 8.1EP (2), 8.1OP (3)	8.2NP (0)
P4.05	Velocidad en baudios serie	Desactivado (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19.200 (6), 38.400 (7), 57.600 (8), 76.800 (9), 115.200 (10)	115.200 (10)
P4.06	Retardo mínimo de transmisión de comunicación en serie	0 a 250 ms	0 ms
P4.07	Selección de las funciones de funcionamiento y parada del teclado	Ninguno (0), Marcha y parada (1), Velocidad lenta (2)	Ninguno (0)
P4.08	Acción de pérdida de alimentación	Desactivar (0), Parada de rampa (1), Ajuste por regulación (2)	Desactivar (0)
P4.09	Selector del parámetro 1 guardado en caso de error	Ninguno (0), Frecuencia de salida (1), Tensión de salida (2), Potencia de salida (3), RPM del motor (4), Estado del accionamiento (5), Intensidad de salida (6), Corriente activa (7), Porcentaje de carga (8), Indicadores de alarma (9), Indicador de estado (10), Indicadores de secuencia (11), Marcha y Dirección (12), Entrada de rampa (13), Salida de rampa (14), % analógico 1 de T2 (15), % analógico 2 de T4 (16), % de frecuencia de T15 (17), % arriba/abajo (18), Porcentaje PID (19), Indicadores del PID (20), Error del PID (21), % térmico del motor (22), % térmico del accionamiento (23), Tensión del bus de CC (24), Indicadores de E/S (25)	Salida de rampa (14)
P4.10	Selector del parámetro 2 guardado en caso de error		Salida de corriente (6)
P4.11	Selector del parámetro 3 guardado en caso de error		Tensión del bus de CC (24)
P4.12	Número de intentos de reinicio automático	Ninguno (0), Uno (1), Dos (2), Tres (3), Cuatro (4), Cinco (5), Ilimitado (6)	Ninguno (0)
P4.13	Mantener accionamiento en perfecto estado en los intentos de reinicio automático	Off (0) u On (1)	Off (0)
P4.14	Reiniciar accionamiento al aplicar la activación o la marcha	Off (0) u On (1)	On (1)
P4.15	Detección de pérdida de fase del motor	Off (0) u On (1)	Off (0)
P4.16	Error de usuario	0 a 255	0
P4.17	Activación del accionamiento	Off (0) u On (1)	On (1)
P4.18	Palabra de control binaria	0 a 65535 (binaria de 16 bits)	0
P4.19	Guardar parámetros	Off (0) u On (1)	Off (0)
P4.20	Near Field Communication (NFC)	Desactivado (0), Solo lectura (1), Lectura y escritura (2)	Lectura y escritura (2)

## 7.2.5 Menú 5. Controlador PID

Parámetro		Rango	Valor por defecto
P5.01	Punto de consigna de referencia fija 1 del PID	±100,00 %	0,00 %
P5.02	Punto de consigna de referencia fija 2 del PID	±100,00 %	0,00 %
P5.03	Selector de la referencia PID	Ninguno (0), % analógico 1 de T2 (1), % analógico 2 de T4 (2), % de frecuencia de T15 (3), % arriba/abajo (4), Referencia fija 1 (5), Referencia fija 2 (6)	Referencia fija 2 (6)
P5.04	Selector de la realimentación del PID	Ninguno (0), % analógico 1 de T2 (1), % analógico 2 de T4 (2), % de frecuencia de T15 (3)	Ninguno (0)
P5.05	Selector de la realimentación positiva del PID	Ninguno (0), % analógico 1 de T2 (1), % analógico 2 de T4 (2), % de frecuencia de T15 (3), % arriba/abajo (4), Referencia fija 1 (5), Referencia fija 2 (6)	Ninguno (0)
P5.06	Límite de velocidad de exploración de referencia PID	0,0 a 3200,0 s	0,0 s
P5.07	Ganancia proporcional PID	0,000 a 4,000	1,000
P5.08	Ganancia integral PID	0,000 a 4,000	0,500
P5.09	Límite inferior de salida PID	±100,00 %	0,00 %
P5.10	Límite superior de salida PID	0,00 a 100,00 %	100,00 %
P5.11	Selector de activación del PID	Ninguno (0), Accionamiento en marcha (1), A velocidad (2), A cero (3), Subtensión (4), Error externo (5), Accionamiento preparado (6), Accionamiento en perfecto estado (7), Límite de intensidad (8), Marcha atrás (9), Pérdida de corriente (10), Detectar umbral (11)	Ninguno (0)
P5.12	Selector del detector de umbral	Ninguno (0), Entrada de rampa (1), Salida de rampa (2), Frecuencia de salida (3), Intensidad de salida (4), Corriente activa (5), Tensión de salida (6), Tensión del bus de CC (7), % analógico 1 de T2 (8), % analógico 2 de T4 (9), % de frecuencia de T15 (10), Potencia de salida (11), RPM del motor (12), Porcentaje de carga (13), Porcentaje PID (14), Error del PID (15)	Ninguno (0)
P5.13	Nivel del detector de umbral	0,00 a 100,00 %	0,00 %
P5.14	Histéresis del detector de umbral	0,00 a 25,00 %	0,00 %
P5.15	Retardo del detector de umbral	±25,0 s	0,0 s
P5.16	Invertir salida del detector de umbral	Off (0) u On (1)	Off (0)
P5.17	Selección de las funciones del detector de umbral	Ninguno (0), Activar hardware (1), Marcha adelante (2), Marcha atrás (3), Permitir marcha (4), Interruptor de fin de carrera de marcha adelante (5), Interruptor de fin de carrera de marcha atrás (6), Aumento del % arriba/abajo (7), Disminución del % arriba/abajo (8), Reinicio del % arriba/abajo (9), Bit 0 del interruptor de referencia (10), Bit 1 del interruptor de referencia (11), Seleccionar rampa (12), Activar PID (13), Error externo (14), Reiniciar accionamiento (15), Marcha (16), Inversión (17), Marcha lenta adelante (18), Marcha lenta atrás (19), Modo de incendio (20)	Ninguno (0)
P5.18	Activar límite negativo del PID	Off (0) u On (1)	Off (0)

## 7.2.6 Menú 6. Configuración de E/S

Parámetro		Rango	Valor por defecto
P6.01	Tipo de entrada analógica 1 de T2	0-10 V (0), Entrada digital (1), 0-20 mA (2), Sin alarma 4-20 mA (3), Pausa 4-20 mA (4), Parada 4-20 mA (5), Error 4-20 mA (6)	4-20 mA (2)
P6.02	Tipo de entrada analógica 2 de T4		0-10 V (0)
P6.03	Tipo de salida analógica de T6	0-10 V (0), 0-20 mA (1), 4-20 mA (2)	0-10 V (0)
P6.04	Tipo de E/S digital 1 de T11	Entrada digital (0), Salida digital (1), Salida de frecuencia (2), Salida de PWM (3), SD invertida (4)	Entrada digital (0)
P6.05	Tipo de entrada digital 5 de T15	Entrada digital (0), Entrada de frecuencia (1)	Entrada digital (0)
P6.06	Selección de las funciones de la salida analógica de T6	Ninguna (0), Entrada de rampa (1), Salida de rampa (2), Frecuencia de salida (3), Intensidad de salida (4), Corriente activa (5), Tensión de salida (6), Bus de tensión de CC (7), % analógico 1 de T2 (8), % analógico 2 de T4 (9), % de frecuencia de T15 (10), Potencia de salida (11), RPM del motor (12), Porcentaje de carga (13), Porcentaje PID (14), Error del PID (15), % térmico del motor (16), % térmico del accionamiento (17)	Salida de rampa (2)
P6.07	Escala de la salida analógica de T6	0,000 a 40,000	1,000
P6.08	Selección de las funciones del relé de T41 a T43	Ninguna (0), Accionamiento en marcha (1), A velocidad (2), A cero (3), Subtensión (4), Error externo (5), Accionamiento preparado (6), Accionamiento en perfecto estado (7), Límite de intensidad (8), Marcha atrás (9), Pérdida de corriente (10), Detector de umbral (11)	Accionamiento en perfecto estado (7)
P6.09	Selección de las funciones de la salida digital 1 de T11		Ninguno (0)
P6.10	Selección de las funciones de la salida de frecuencia/PWM de T11	Ninguna (0), Entrada de rampa (1), Salida de rampa (2), Frecuencia de salida (3), Intensidad de salida (4), Corriente activa (5), Tensión de salida (6), Bus de tensión de CC (7), % analógico 1 de T2 (8), % analógico 2 de T4 (9), % de frecuencia de T15 (10), Potencia de salida (11), RPM del motor (12), Porcentaje de carga (13), Porcentaje PID (14), Error del PID (15), % térmico del motor (16), % térmico del accionamiento (17)	Ninguno (0)
P6.11	Escala de la salida de frecuencia/PWM de T11	0,000 a 40,000	1,000
P6.12	Selección de la lógica negativa (sensor NPN)	Off (0) u On (1)	Off (0)
P6.13	Configuración de marcha/parada	Personalizado (0), Activar + Marcha adelante + Marcha atrás (1), Marcha adelante + Marcha atrás (3 cables) (2), Activar + Marcha + Marcha atrás (3), Marcha + Inversión (4), Marcha + Velocidad lenta (5), Marcha adelante + Marcha atrás (6), Marcha + Marcha atrás (7), Teclado (8), Teclado + Activar (9), Teclado velocidad lenta (10)	Activar + Marcha adelante + Marcha atrás (1)
P6.14	Selección de las funciones digitales de la entrada analógica 1 de T2	Ninguno (0), Activar hardware (1), Marcha adelante (2), Marcha atrás (3), Permitir marcha (4), Interruptor de fin de carrera de marcha adelante (5), Interruptor de fin de carrera de marcha atrás (6), Aumento del % arriba/abajo (7), Disminución del % arriba/abajo (8), Reinicio del % arriba/abajo (9), Bit 0 del interruptor de referencia (10), Bit 1 del interruptor de referencia (11), Seleccionar rampa (12), Activar PID (13), Error externo (14), Reiniciar accionamiento (15), Marcha (16), Inversión (17), Marcha lenta adelante (18), Marcha lenta atrás (19), Modo de incendio (20)	Ninguno (0)
P6.15	Selección de las funciones digitales de la entrada analógica 2 de T4		Ninguno (0)
P6.16	Selección de las funciones de la entrada digital 1 de T11		Ninguno (0)
P6.17	Selección de las funciones de la entrada digital 2 de T12		Activar hardware (1)
P6.18	Selección de las funciones de la entrada digital 3 de T13		Marcha adelante (2)
P6.19	Selección de las funciones de la entrada digital 4 de T14		Marcha atrás (3)
P6.20	Selección de las funciones de la entrada digital 5 de T15		Bit 0 del interruptor de referencia (10)
P6.21	Entrada mínima de la entrada analógica 1 de T2	0,00 a 100,00 %	0,00 %
P6.22	Porcentaje de entrada analógica 1 de T2 a la entrada mínima	±100,00 %	0,00 %
P6.23	Entrada máxima de la entrada analógica 1 de T2	0,00 a 100,00 %	100,00 %
P6.24	Porcentaje de entrada analógica 1 de T2 a la entrada máxima	±100,00 %	100,00 %
P6.25	Entrada mínima de la entrada analógica 2 de T4	0,00 a 100,00 %	0,00 %

P6.26	Porcentaje de entrada analógica 2 de T4 a la entrada mínima	±100,00 %	0,00 %
P6.27	Entrada máxima de la entrada analógica 2 de T4	0,00 a 100,00 %	100,00 %
P6.28	Porcentaje de entrada analógica 2 de T4 a la entrada máxima	±100,00 %	100,00 %
P6.29	Entrada mínima de la entrada de frecuencia de T15	0,00 a 100,00 %	0,00 %
P6.30	Porcentaje de entrada de frecuencia de T15 a la entrada mínima	±100,00 %	0,00 %
P6.31	Entrada máxima de la entrada de frecuencia de T15	0,00 a 100,00 %	100,00 %
P6.32	Porcentaje de entrada de frecuencia de T15 a la entrada máxima	±100,00 %	100,00 %

## 7.3 Descripción de los parámetros

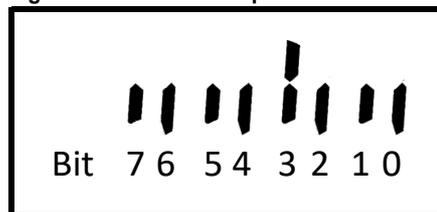
En esta sección se proporciona información sobre las funciones de todos los parámetros del accionamiento.

### 7.3.1 Menú 1. Estado y monitorización (solo lectura)

Este menú contiene todos los parámetros que muestran una variable de salida del accionamiento con propósitos de estado y monitorización. Todos los parámetros de este menú son de solo lectura.

La mayoría de los parámetros son números que pueden interpretarse fácilmente en la pantalla del accionamiento. Para los parámetros indicadores, como *Indicadores de alarma* (P1.09), el accionamiento muestra un bit activo con LED de 7 segmentos, tal como se muestra en la Figura 7-1, donde el bit 3 está activo (1).

Figura 7-1 Pantalla de parámetros binarios



<b>P1.01 Frecuencia de salida</b>			
Rango:	± <i>Límite máximo de frecuencia</i> (P2.02) Hz	Valor por defecto:	Solo lectura
Muestra la frecuencia de salida del accionamiento, expresada en Hz. Esta es la suma del valor de <i>Salida de rampa</i> (P1.14) y de la compensación de deslizamiento del motor. Un valor positivo indica rotación hacia delante, mientras que uno negativo indica rotación hacia atrás.			
<b>NOTA</b>			
El rango indicado anteriormente se aplica cuando la frecuencia de salida se utiliza como entrada o salida; por ejemplo, cuando se representa en la salida analógica de T6. El parámetro puede salirse de este rango si no se ha desactivado la compensación de deslizamiento o si el motor está siendo accionado por otra parte de la máquina a una velocidad más rápida que el límite máximo de frecuencia.			
<b>P1.02 Tensión de salida</b>			
Rango:	0 a tensión de alimentación máxima en V (accionamiento de 100 V y 200 V: 240 V, accionamiento de 400 V: 480 V)	Valor por defecto:	Solo lectura
Muestra la tensión entre fases rms en los terminales de salida del accionamiento. (U a V; V a W; W a U).			
<b>NOTA</b>			
El rango indicado anteriormente se aplica cuando la tensión de salida se utiliza como entrada o salida; por ejemplo, cuando se representa en la salida analógica de T6. El parámetro puede salirse de este rango si el accionamiento está desacelerando con la alta tensión del motor activada.			
<b>P1.03 Potencia de salida</b>			
Rango:	0 a potencia nominal del accionamiento × 2,2 kW	Valor por defecto:	Solo lectura
Muestra el flujo de energía a través de los terminales de salida del accionamiento. Este parámetro debe utilizarse solo a título indicativo. Un valor positivo indica que la energía fluye desde el accionamiento hasta el motor.			
<b>P1.04 RPM del motor</b>			
Rango:	± 18.000 rpm	Valor por defecto:	Solo lectura
Muestra el régimen de revoluciones del motor. El valor de <i>Salida de rampa</i> (P1.14) se convierte al régimen de revoluciones equivalente utilizando el número de polos del motor. El régimen de revoluciones real del motor puede ser inferior si el parámetro <i>Velocidad nominal del motor</i> (P3.02) no se ha ajustado correctamente.			

### P1.05 Estado del accionamiento

Rango:	0 a 17	Valor por defecto:	Solo lectura
--------	--------	--------------------	--------------

Muestra el estado actual del accionamiento, tal como se describe a continuación:

Valor	Estado del accionamiento	Descripción
0	Inhibido	Asegúrese de que el accionamiento no esté activado.
1	Preparado	El accionamiento está activado, pero no ha recibido una señal de marcha
4	Marcha	El accionamiento está funcionando.
5	Pérdida de alimentación	Se ha detectado una pérdida de alimentación.
6	Deceleración	El accionamiento está deteniendo el motor con una rampa de deceleración.
7	Inyectando CC	El accionamiento está inyectando corriente de frenado de CC en el motor.
9	Error	El accionamiento está en estado de error. Para obtener más información, consulte el error.
15	Subtensión	El accionamiento se encuentra en estado de subtensión.
17	Inicializando	Los sistemas del accionamiento se están inicializando.

### P1.06 Intensidad de salida

Rango:	$\pm$ Intensidad nominal del accionamiento $\times$ 2,2 A	Valor por defecto:	Solo lectura
--------	---	--------------------	--------------

Aquí se muestra la intensidad de salida total que llega al motor, que está formada por dos componentes, a saber, la corriente de magnetización del motor y la *corriente generadora de par* del motor (P1.07).

### P1.07 Corriente generadora de par

Rango:	$\pm$ Intensidad nominal del accionamiento $\times$ 2,2 A	Valor por defecto:	Solo lectura
--------	---	--------------------	--------------

Este parámetro muestra el componente del parámetro *Intensidad de salida* (P1.06) que está en fase con la tensión y no incluye la corriente magnetizante del motor.

Este par incluye el par de carga y el par de aceleración.

Si la frecuencia de salida es positiva (rotación hacia delante), un valor positivo de la corriente generadora de par mantiene la carga del motor o hace que este acelere.

Si la frecuencia de salida es negativa (rotación hacia atrás), un valor negativo de la corriente generadora de par mantiene la carga del motor o hace que este acelere.

El valor es proporcional al par generado por el motor siempre que la frecuencia aplicada al motor sea igual o inferior a la frecuencia nominal del motor.

### P1.08 Porcentaje de carga

Rango:	$\pm$ % de límite máximo de corriente activa	Valor por defecto:	Solo lectura
--------	--	--------------------	--------------

Este parámetro indica la carga del motor como porcentaje del par nominal de dicho motor.

En el caso de la rotación hacia delante, este valor es positivo para una carga motriz y negativo para una carga regeneradora. En el caso de la rotación hacia atrás, este valor es negativo para una carga motriz y positivo para una carga regeneradora.

*Porcentaje de carga* (P1.08) = *Corriente generadora de par* (P1.07) /  $I_{Tnominal} \times 100$

$I_{Tnominal}$  = Corriente activa nominal = *Intensidad nominal del motor* (P3.01)  $\times$  *Factor de potencia nominal del motor* (P3.04)

### P1.09 Indicadores de alarma

Rango:	0 <sub>7</sub> 0 <sub>6</sub> 0 <sub>5</sub> 0 <sub>4</sub> 0 <sub>3</sub> 0 <sub>2</sub> 0 <sub>1</sub> 0 <sub>0</sub> a 1 <sub>7</sub> 1 <sub>6</sub> 1 <sub>5</sub> 1 <sub>4</sub> 1 <sub>3</sub> 1 <sub>2</sub> 1 <sub>1</sub> 1 <sub>0</sub>	Valor por defecto:	Solo lectura
--------	---	--------------------	--------------

El accionamiento utiliza una alarma para avisar con antelación de un problema que podría provocar un error en dicho accionamiento. La pantalla indica una condición de alarma mediante el parpadeo de los indicadores de alarma de la pantalla que se muestran a continuación. Por defecto, en algunas condiciones de alarma, el accionamiento puede intervenir para evitar un error, por ejemplo, reduciendo la corriente o la velocidad del motor.

Bit	Indicador de alarma de la pantalla	Alarma	Cómo quitar la alarma
Bit 0	A.0	Sobrecarga del motor	Reduzca la carga del motor.
Bit 1	A.1	Sobrecarga del accionamiento	Reduzca la carga del motor o la temperatura ambiente del accionamiento.
Bit 2	A.2	Autoajuste activo	Se restablece cuando se completa el autoajuste.
Bit 3	A.3	Interruptor de fin de carrera	Gire el motor para alejarlo del interruptor de fin de carrera.
Bit 4	A.4	Alimentación asimétrica	Revise los fusibles de alimentación que van al accionamiento.
Bit 5	A.5	Corriente analógica	Asegúrese de que el dispositivo principal de bucle de corriente reciba alimentación y de que la integridad del cableado sea buena.
Bit 6	A.6	Límite de intensidad	Reduzca la carga del motor.
Bit 7	A.7	Sobrecarga de E/S	Revise la salida de 24 V, la salida digital y el puerto 485 para ver si existe una

Para obtener información adicional, consulte Marshal o la sección 9.1 *Alarmas*.

### P1.10 Indicadores de estado del accionamiento

Rango:	0 <sub>7</sub> 0 <sub>6</sub> 0 <sub>5</sub> 0 <sub>4</sub> 0 <sub>3</sub> 0 <sub>2</sub> 0 <sub>1</sub> 0 <sub>0</sub> a 1 <sub>7</sub> 1 <sub>6</sub> 1 <sub>5</sub> 1 <sub>4</sub> 1 <sub>3</sub> 1 <sub>2</sub> 1 <sub>1</sub> 1 <sub>0</sub>	Valor por defecto:	Solo lectura
--------	---	--------------------	--------------

Muestra un conjunto de indicadores de estado del accionamiento.

Bit	Estado	Descripción
Bit 0	Pérdida de alimentación	Indica que se ha detectado una pérdida de alimentación. El comportamiento en esta situación se controla mediante el parámetro <i>Acción de pérdida de alimentación</i> (P4.08).
Bit 1	Interruptor de fin de carrera activo	Indica que hay al menos un interruptor de fin de carrera activo.
Bit 2	Límite térmico activo	Indica que la intensidad de salida se está limitando más allá del valor definido en <i>Límite de corriente activa</i> (P3.17) para la protección térmica del motor.
Bit 3	Límite de intensidad activo	Indica que la intensidad de salida se está limitando mediante el límite de intensidad definido en el parámetro <i>Límite de corriente activa</i> (P3.17) o mediante el bit 2 anterior.
Bit 4	Accionamiento activo	Indica que el accionamiento está aplicando tensión al motor.
Bit 5	En perfecto estado	Indica que el accionamiento se encuentra en perfecto estado y que no hay errores.
Bit 6	A velocidad $\pm 1$ Hz	Indica que el valor de <i>Salida de rampa</i> (P1.14) se encuentra en el margen de 1 Hz de la entrada de rampa.
Bit 7	A cero $\pm 2$ Hz	Indica que el valor de <i>Salida de rampa</i> (P1.14) se encuentra en el margen de 2 Hz de 0 Hz.

### P1.11 Indicadores de entrada y salida del secuenciador

Rango:	0 <sub>7</sub> 0 <sub>6</sub> 0 <sub>5</sub> 0 <sub>4</sub> 0 <sub>3</sub> 0 <sub>2</sub> 0 <sub>1</sub> 0 <sub>0</sub> a 1 <sub>7</sub> 1 <sub>6</sub> 1 <sub>5</sub> 1 <sub>4</sub> 1 <sub>3</sub> 1 <sub>2</sub> 1 <sub>1</sub> 1 <sub>0</sub>	Valor por defecto:	Solo lectura
--------	---	--------------------	--------------

Muestra los estados de entrada y salida del secuenciador. El secuenciador del accionamiento supervisa las entradas para controlar la forma en la que funciona el accionamiento.

Bit	Estado	Descripción
Bit 0	Activar hardware	Se ajusta a 1 si una entrada digital se ha configurado como la función de activación de hardware (1), o si ninguna entrada digital se ha configurado como una activación de hardware.
Bit 1	Activar software	Si la <i>palabra de control binaria</i> (P4.18) está activada, esta se ajusta a 1 cuando se establece el bit de activación de la palabra de control; de lo contrario, se ajusta a 1 si <i>Activar accionamiento</i> (P4.17) se ajusta a true (verdadero).
Bit 2	Interruptor de fin de carrera adelante	Se ajusta a 1 si una entrada digital se ha configurado como el <i>interruptor de fin de carrera adelante</i> (5) y dicha entrada está activa. Si se ajusta a 1, el accionamiento solo puede hacer funcionar el motor en la marcha atrás.
Bit 3	Interruptor de fin de carrera atrás	Se ajusta a 1 si una entrada digital se ha configurado como el <i>interruptor de fin de carrera en marcha atrás</i> (6) y dicha entrada está activa. Si se ajusta a 1, el accionamiento solo puede hacer funcionar el motor en la marcha adelante.
Bit 4	Marcha	Se ajusta a 1 cuando se detecta una señal de marcha.
Bit 5	Inversión	Se ajusta a 1 cuando se detecta una señal de inversión para invertir la referencia seleccionada.
Bit 6	Velocidad lenta	El secuenciador la ajusta a 1 para seleccionar la referencia de velocidad lenta cuando se detecta una señal de velocidad lenta.
Bit 7	Subtensión	El secuenciador la ajusta a 1 si el accionamiento se encuentra en estado de subtensión.

### P1.12 Indicadores de marcha y de dirección

Rango:	0 <sub>7</sub> 0 <sub>6</sub> 0 <sub>5</sub> 0 <sub>4</sub> 0 <sub>3</sub> 0 <sub>2</sub> 0 <sub>1</sub> 0 <sub>0</sub> a 1 <sub>7</sub> 1 <sub>6</sub> 1 <sub>5</sub> 1 <sub>4</sub> 1 <sub>3</sub> 1 <sub>2</sub> 1 <sub>1</sub> 1 <sub>0</sub>	Valor por defecto:	Solo lectura
--------	---	--------------------	--------------

Muestra los estados de las entradas de control del accionamiento.

Bit	Estado	Descripción
Bit 0	Marcha adelante	Se ajusta a 1 si hay una señal de <i>marcha adelante</i> activa.
Bit 1	Marcha atrás	Se ajusta a 1 si hay una señal de <i>marcha atrás</i> activa.
Bit 2	Marcha	Se ajusta a 1 si hay una señal de <i>marcha</i> activa.
Bit 3	Inversión	Se ajusta a 1 si hay una señal de <i>inversión</i> activa.
Bit 4	Marcha lenta adelante	Se ajusta a 1 si hay una señal de <i>marcha lenta adelante</i> activa.
Bit 5	Marcha atrás lenta	Se ajusta a 1 si hay una señal de <i>marcha atrás lenta</i> activa.
Bit 6	Permitir marcha (no parar)	Se ajusta a 1 si hay una señal de <i>Permitir marcha (no parar)</i> activa.
Bit 7	Modo de incendio activo	Se ajusta a 1 si hay una señal de <i>modo de incendio</i> activa.

Los indicadores que se muestran aquí pueden ajustarse mediante cualquiera de los terminales de control utilizando sus parámetros de selección de funciones, como *Selección de funciones de entrada digital 1 de T11* (P6.16), o bien mediante la palabra de control.

### P1.13 Entrada de rampa

Rango:	± <i>Límite máximo de frecuencia</i> (P2.02) en Hz	Valor por defecto:	Solo lectura
--------	--	--------------------	--------------

Muestra la frecuencia de referencia seleccionada después de aplicar los límites de banda de omisión y de frecuencia, pero antes de introducirla en el sistema de rampa. Consulte la sección 7.3.2 *Menú 2. Referencias y rampas*.

### P1.14 Salida de rampa

Rango:	± <i>Límite máximo de frecuencia</i> (P2.02) en Hz	Valor por defecto:	Solo lectura
--------	--	--------------------	--------------

Muestra la salida de frecuencia del sistema de rampa.

#### NOTA

El rango indicado anteriormente se aplica cuando la salida de rampa se utiliza como entrada o salida; por ejemplo, cuando se representa en la salida analógica de T6. El parámetro puede salirse de este rango si el motor está siendo accionado por otra parte de la máquina a una velocidad más rápida que el límite máximo de frecuencia.

**P1.15 Porcentaje de entrada analógica 1 de T2**

**P1.16 Porcentaje de entrada analógica 2 de T4**

**P1.17 Porcentaje de entrada de frecuencia de T15**

Rango:	± 100,00%	Valor por defecto:	Solo lectura
--------	-----------	--------------------	--------------

Muestra el nivel de la entrada analógica 1, de la entrada analógica 2 y de la entrada de frecuencia en forma de porcentaje después de haber escalado el valor según los parámetros de escala del terminal. Consulte *Entrada mínima de la entrada analógica 1 de T2* (P6.21). Estos valores pueden utilizarse para el control de la velocidad seleccionando una configuración apropiada en *Configuración de la referencia de frecuencia* (P2.03), o bien seleccionando la función en los parámetros *Selector de la referencia de frecuencia 1* (P2.21) a *Selector de frecuencia de referencia 4* (P2.24). Cuando se selecciona para el control de velocidad, 100 % es el *Límite máximo de frecuencia* (P2.02).

**P1.18 Porcentaje arriba/abajo**

Rango:	0,0 a 100,0 %	Valor por defecto:	Solo lectura
--------	---------------	--------------------	--------------

Muestra el valor de la referencia arriba/abajo en forma de porcentaje que puede aumentarse o disminuirse mediante el teclado o los terminales del accionamiento. Este parámetro es unidireccional con la dirección del motor ajustada por los comandos de marcha adelante o de marcha atrás configurados; consulte *Configuración de marcha/parada* (P6.13).

El valor puede utilizarse para el control de la velocidad seleccionando Teclado (5) o Terminal arriba/abajo (6) en *Configuración de la referencia de frecuencia* (P2.03), o bien eligiendo la opción apropiada en los parámetros *Selector de la referencia de frecuencia 1* (P2.21) a *Selector de la referencia de frecuencia 4* (P2.24). Cuando se selecciona para el control de la velocidad, 100 % es el *Límite máximo de frecuencia* (P2.02).

Para obtener información sobre la configuración del control arriba/abajo, consulte *Configuración del porcentaje arriba/abajo* (P2.14) y *Tiempo de porcentaje arriba/abajo hasta máximo* (P2.15).

Cuando se controla mediante los terminales del accionamiento, esta característica recibe a veces la denominación de potenciómetro motorizado.

**P1.19 Porcentaje de salida PID**

Rango:	± 100,00%	Valor por defecto:	Solo lectura
--------	-----------	--------------------	--------------

Muestra la salida de porcentaje para el controlador PID. Esto incluye el término de realimentación positiva seleccionado mediante el parámetro *Selector de la realimentación positiva del PID* (P5.05).

El valor puede utilizarse para el control de la velocidad seleccionando una configuración del PID en *Configuración de la referencia de frecuencia* (P2.03), o bien eligiendo la opción apropiada en *Selector de la referencia de frecuencia 1* (P2.21) a *Selector de la referencia de frecuencia 4* (P2.24). Cuando se selecciona para el control de velocidad, 100 % es el *Límite máximo de frecuencia* (P2.02).

**P1.20 Indicadores de estado del PID**

Rango:	0 <sub>2</sub> 0 <sub>1</sub> 0 <sub>0</sub> a 1 <sub>2</sub> 1 <sub>1</sub> 1 <sub>0</sub>	Valor por defecto:	Solo lectura
--------	---	--------------------	--------------

Muestra un conjunto de indicadores que representan el estado del PID y del detector de umbral.

Bit	Indicador	Descripción
Bit 0	Activar PID	Indica que el PID está habilitado y activo.
Bit 1	Límite del PID aplicado	Indica que la salida PID se está limitando mediante <i>Límite inferior de salida PID</i> (P5.09) o <i>Límite superior de salida PID</i> (P5.10), o que se está aplicando un límite después de añadir la realimentación positiva.
Bit 2	Salida del detector de umbral	Indica que la salida del detector de umbral está activa.

Si se ha seleccionado una función en *Selector de la activación del PID* (P5.11), esta debe estar activa para habilitar el controlador PID. Si una entrada se ha configurado como *Activar hardware PID* (13), esta debe estar activa para habilitar el controlador PID.

**P1.21 Error del PID**

Rango:	± 100,00%	Valor por defecto:	Solo lectura
--------	-----------	--------------------	--------------

Muestra el error PID. Esta es la diferencia entre la referencia PID y la realimentación del PID que se han seleccionado en los parámetros *Selector de la referencia PID* (P5.03) y *Selector de la realimentación del PID* (P5.04).

### P1.22 Porcentaje térmico del motor

Rango:	0 % a 100 %	Valor por defecto:	Solo lectura
--------	-------------	--------------------	--------------

Muestra una estimación de la temperatura del motor como porcentaje de la temperatura máxima permitida para el motor. Esta estimación permite un período de sobrecarga más largo cuando el motor está frío y reduce el período permitido cuando el motor alcanza su temperatura máxima. El período depende de la intensidad de salida y de la temperatura estimada de arranque del motor.

La acción realizada por el accionamiento puede configurarse en el parámetro *Acción de protección térmica* (P3.21).

Si el parámetro *Acción de protección térmica* (P3.21) se ajusta a Limitar, la intensidad de salida se limita si este parámetro alcanza un 100 % y, a continuación, el límite se elimina una vez que este parámetro desciende por debajo del 95 %.

Si el parámetro *Acción de protección térmica* (P3.21) se ajusta a Error, el error se produce cuando este parámetro alcanza el 100 %.

Se muestra una alarma si este porcentaje es superior al 75 % y la magnitud de corriente es tal que sigue aumentando; consulte *Indicadores de alarma* (P1.09).

### P1.23 Porcentaje térmico del accionamiento

Rango:	0 a 100 %	Valor por defecto:	Solo lectura
--------	-----------	--------------------	--------------

Muestra la temperatura interna del accionamiento, que cambiará en función de la intensidad de salida. Esta se muestra como porcentaje la temperatura máxima permitida del accionamiento.

La acción realizada por el accionamiento puede configurarse en el parámetro *Acción de protección térmica* (P3.21).

Si el parámetro *Acción de protección térmica* (P3.21) se ajusta a Limitar, la intensidad de salida se limita cuando este parámetro alcanza un valor superior al 90 %.

Si el parámetro *Acción de protección térmica* (P3.21) se ajusta a Error, el error se produce cuando este parámetro alcanza un valor del 100 %.

Se muestra una alarma si este porcentaje es superior al 95 % y se borra cuando es superior al 75 %; consulte *Indicadores de alarma* (P1.09).

### P1.24 Tensión del bus de CC

Rango:	0 a tensión máxima del bus de CC en V	Valor por defecto:	Solo lectura
--------	---------------------------------------	--------------------	--------------

Muestra la tensión en el bus de CC del accionamiento.

Para que el accionamiento funcione, esta tensión debe ser superior al nivel de subtensión.

Tensión nominal del accionamiento	Nivel de subtensión	Tensión máxima del bus de CC
100 V	175 V	415 V
200 V	175 V	415 V
400 V	330 V	830 V

### P1.25 Indicadores de E/S digitales

Rango:	0706050403020100 a 1716151413121110	Valor por defecto:	Solo lectura
--------	-------------------------------------	--------------------	--------------

Muestra un conjunto de indicadores que representan el estado de todas las entradas y salidas digitales, así como el estado digital de las entradas analógicas.

Bit	Entrada/salida	Descripción
Bit 0	E/S digital 1 de T11	Se ajusta a 1 si la entrada o la salida está activa.
Bit 1	Entrada digital 2 de T12	Se ajusta a 1 si la entrada está activa.
Bit 2	Entrada digital 3 de T13	Se ajusta a 1 si la entrada está activa.
Bit 3	Entrada digital 4 de T14	Se ajusta a 1 si la entrada está activa.
Bit 4	Entrada digital 5 de T15	Se ajusta a 1 si la entrada está activa cuando la configuración del parámetro <i>Tipo de entrada digital 5 de T15</i> (P6.05) es 0 (Entrada digital)
Bit 5	Entrada analógica 1 de T2	Se ajusta a 1 si la entrada está activa cuando la configuración del parámetro <i>Tipo de entrada analógica 1 de T2</i> (P6.01) es 1 (Digital)
Bit 6	Entrada analógica 2 de T4	Se ajusta a 1 si la entrada está activa cuando la configuración del parámetro <i>Tipo de entrada analógica 2 de T4</i> (P6.02) es 1 (Digital)
Bit 7	Relé T41	Se ajusta a 1 si el relé está activo.

**P1.26 Valor del parámetro 1 guardado en caso de error**

**P1.27 Valor del parámetro 2 guardado en caso de error**

**P1.28 Valor del parámetro 3 guardado en caso de error**

Rango:	Depende del parámetro guardado	Valor por defecto:	Solo lectura
--------	--------------------------------	--------------------	--------------

Si se produce un error, el accionamiento guarda el valor del parámetro que se ha seleccionado mediante los parámetros *Selector del parámetro 1 guardado en caso de error* (P4.09), *Selector del parámetro 2 guardado en caso de error* (P4.10) y *Selector del parámetro 3 guardado en caso de error* (P4.11).

Todos estos parámetros se guardan en el momento en el que se produce el error (P1.29).

**P1.29 Error**

**P1.30 Historial de errores 1**

**P1.31 Historial de errores 2**

**P1.32 Historial de errores 3**

Rango:	0 a 255	Valor por defecto:	
--------	---------	--------------------	--

Muestra el error más reciente (inclusive un error activo). Se muestra una lista de los errores anteriores se enumeran, donde el historial de errores 1 es más reciente que el historial de errores 3.

**P1.33 Diagnóstico del accionamiento**

Rango:	0 a 15	Valor por defecto:	Solo lectura
--------	--------	--------------------	--------------

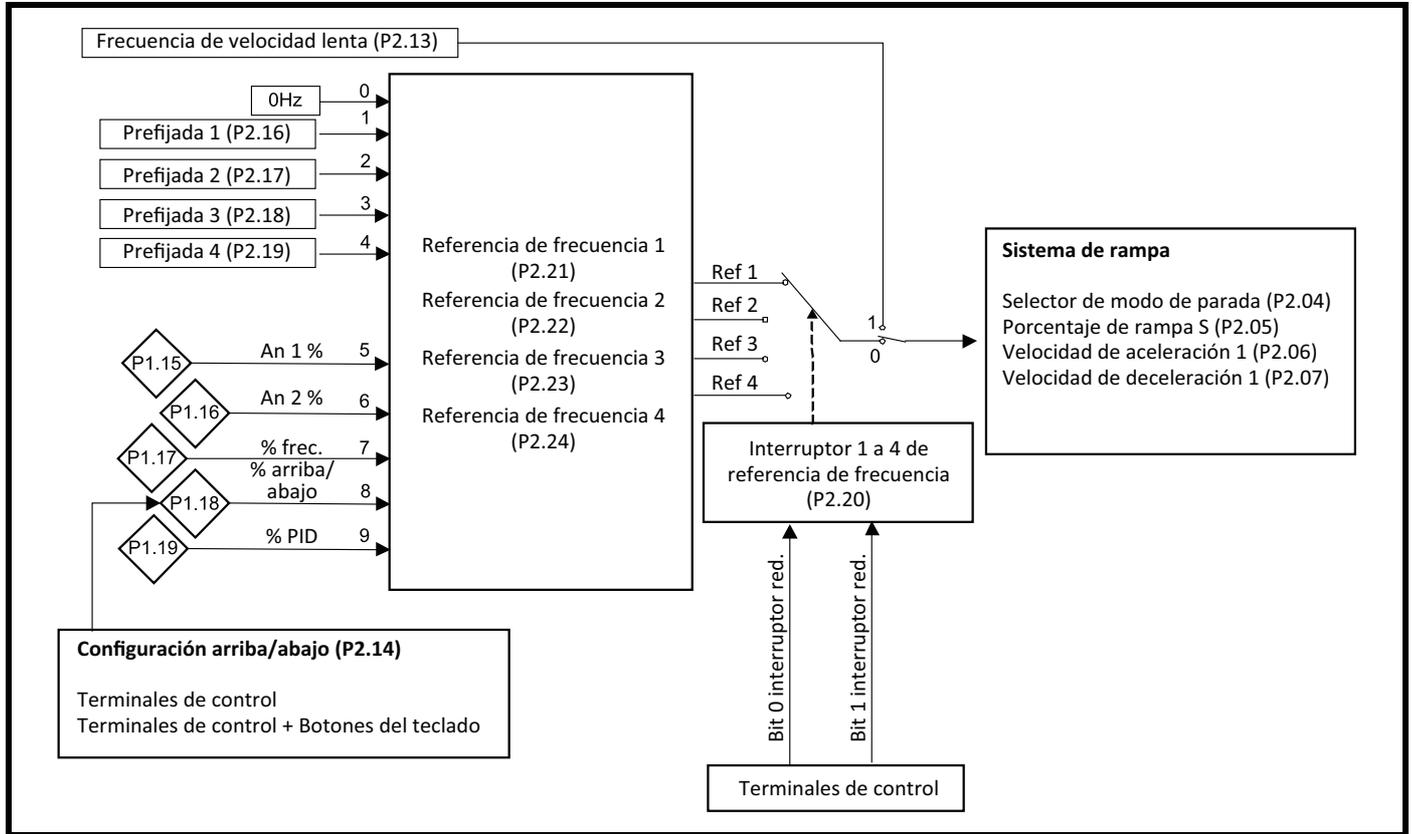
Este es un parámetro de diagnóstico que ayuda a identificar la acción que debe realizarse a continuación para que el accionamiento funcione.

Valor	Nombre	Descripción
0	Marcha	El accionamiento se encuentra en funcionamiento, es decir, no hay información de diagnóstico.
1	Inhibido	El accionamiento no está activado. Consulte <i>Indicadores de entrada y salida del secuenciador</i> (P1.11)
2	Preparado	El accionamiento está activado, pero no ha recibido una señal de marcha. Consulte <i>Indicadores de marcha y de dirección</i> (P1.12)
3	Inhibición de bloqueo	El accionamiento se ha detenido y está esperando a que se elimine la señal de marcha para poder volver a ponerlo en marcha (por ejemplo, después de haber finalizado un autoajuste o tras una pérdida de alimentación).
4	Configuración de la referencia 1	La referencia seleccionada se ha ajustado a Ninguna (0). Consulte <i>Interruptor 1 a 4 de referencia de frecuencia</i> (P2.21).
5	Configuración de la referencia 2	
6	Configuración de la referencia 3	
7	Configuración de la referencia 4	
8	Referencia arriba/abajo	Se ha seleccionado la referencia arriba/abajo, pero no se ha configurado. Consulte <i>Configuración del porcentaje arriba/abajo</i> (P2.14)
9	Referencia de frecuencia	Se ha seleccionado la referencia de frecuencia, pero no se ha configurado. Consulte <i>Tipo de entrada digital 5 de T15</i> (P6.05).
10	Activar PID	Se ha seleccionado el porcentaje PID, pero no se ha activado el PID. Consulte <i>Selector de la activación del PID</i> (P5.11)
11	Referencia PID	Se ha seleccionado el porcentaje PID, pero no se ha configurado la referencia PID. Consulte <i>Selector de la referencia PID</i> (P5.03)
12	Realimentación del PID	Se ha seleccionado el porcentaje PID, pero no se ha configurado la realimentación del PID. Consulte <i>Selector de la realimentación del PID</i> (P5.04)
13	Referencia arriba/abajo del PID	Se ha seleccionado el porcentaje PID y la referencia PID se ha ajustado a Arriba/abajo, pero no se ha configurado la referencia arriba/abajo. Consulte <i>Configuración del porcentaje arriba/abajo</i> (P2.14).
14	Referencia de frecuencia PID	Se ha seleccionado el porcentaje PID y la referencia PID se ha ajustado a Entrada de frecuencia, pero no se ha configurado la entrada de frecuencia. Consulte <i>Tipo de entrada digital 5 de T15</i> (P6.05).
15	Realimentación de frecuencia PID	Se ha seleccionado el porcentaje PID y la realimentación del PID se ha ajustado a Entrada de frecuencia, pero la entrada de frecuencia no se ha configurado; consulte <i>Tipo de entrada digital 5 de T15</i> (P6.05).
16	Pérdida del bucle de corriente	El accionamiento se ha detenido porque se ha perdido el bucle de corriente en una de las entradas analógicas; consulte <i>Indicadores de alarma</i> (P1.09).
17	Estado del accionamiento	El accionamiento no está en funcionamiento porque se encuentra en la actualidad en uno de los estados Pérdida de alimentación, Inyectando CC, Error o Subtensión, o porque aún se está inicializando; consulte <i>Estado del accionamiento</i> (P1.05).

### 7.3.2 Menú 2. Referencias y rampas

Este menú contiene los parámetros utilizados para el control de la velocidad y permite configurar el modo en que el accionamiento acelera y desacelera a la referencia elegida mediante el sistema de rampa. Es posible configurar cuatro referencias y el usuario puede cambiar entre ellas utilizando entradas digitales o a través de las comunicaciones para proporcionar una referencia de frecuencia final al accionamiento. El parámetro *Configuración de la referencia de frecuencia* (P0.05) puede utilizarse para configurar automáticamente las referencias múltiples y las funciones de los terminales de control necesarios. También es posible configurar las cuatro referencias utilizando los parámetros *Selector de la referencia de frecuencia 1* (P2.21) a *Selector de la referencia de frecuencia 4* (P2.24).

Figura 7-2 Menú 2. Referencias y rampas



Los parámetros *Bit 0 del interruptor de referencia* y *Bit 1 del interruptor de referencia* pueden seleccionarse como funciones de los terminales de control del accionamiento y utilizan un sistema binario para conmutar entre las referencias, tal como se describe en la Tabla 7-1.

Tabla 7-1 Interruptor de referencia de frecuencia

Bit 1 del interruptor de referencia	Bit 0 del interruptor de referencia	Referencia seleccionada
0	0	Referencia de frecuencia 1
0	1	Referencia de frecuencia 2
1	0	Referencia de frecuencia 3
1	1	Referencia de frecuencia 4

También puede utilizar los parámetros *Interruptor 1 a 4 de referencia de frecuencia* (P2.20) para seleccionar referencias individuales.

<b>P2.01 Límite mínimo de frecuencia</b>		
Rango:	0,0 a 300,0 Hz	Valor por defecto: 0,0 Hz
<p>Establece el límite mínimo aplicado a la referencia seleccionada. Si el valor ajustado es superior al <i>Límite máximo de frecuencia</i> (P2.02), la referencia se limita al máximo. El límite se utiliza para los dos sentidos de giro.</p>		
<b>P2.02 Límite máximo de frecuencia</b>		
Rango:	0,0 a 300,0 Hz	Valor por defecto: Depende de la región
<p>Establece el límite máximo aplicado a la referencia seleccionada. Por lo general, la frecuencia nominal del motor se utiliza como límite máximo de frecuencia.</p> <p>Este es un límite simétrico para los dos sentidos de rotación.</p> <p>Se utiliza para escalar el rango de entradas de porcentaje.</p> <p>Valor por defecto para regiones de 50 Hz: 50,0 Hz</p> <p>Valor por defecto para regiones de 60 Hz: 60,0 Hz.</p>		
<b>NOTA</b>		
El valor de <i>Frecuencia de salida</i> (P1.01) puede ser superior a este límite debido a la compensación del deslizamiento del motor.		

### P2.03 Configuración de la referencia de frecuencia

Rango:	0 a 9	Valor por defecto:	1 (local/remoto)
--------	-------	--------------------	------------------

Se utiliza para ajustar automáticamente un grupo de parámetros para configuraciones comunes, tal como se indica a continuación:

Valor	Configuración	Descripción
0	Personalizado	Los parámetros de la tabla siguiente se han modificado a partir de una configuración de referencia estándar.
1	Local/Remoto	Una entrada de corriente en la entrada analógica 1 y una entrada de tensión en la entrada analógica 2. La entrada digital 5 se utiliza para seleccionar entre ellas.
2	Entrada de tensión/prefijada	Una entrada de tensión en la entrada analógica 1. La entrada digital 5 y la entrada digital 1 se utilizan como interruptores binarios para seleccionar entre ellas y las referencias de frecuencia prefijadas 2, 3 y 4.
3	Entrada de corriente/prefijada	Una entrada de corriente en la entrada analógica 1. La entrada digital 5 y la entrada digital 1 se utilizan como interruptores binarios para seleccionar entre ellas y las referencias de frecuencia prefijadas 2, 3 y 4.
4	Valores prefijados	La entrada digital 5 y la entrada digital 1 se utilizan como interruptores binarios para elegir las cuatro referencias de frecuencia prefijadas.
5	Teclado	Los botones del teclado se utilizan para controlar la frecuencia en <i>Porcentaje arriba/abajo</i> (P1.18).
6	Terminal arriba/abajo	La entrada digital 5 y la entrada digital 1 se utilizan para controlar el valor de <i>Porcentaje arriba/abajo</i> (P1.18).
7	Entrada de frecuencia	Una entrada de frecuencia en la entrada digital 5.
8	Referencia de tensión PID	Una entrada de tensión en la entrada analógica 1 como la referencia, y una entrada de corriente en la entrada analógica 2 como la realimentación. La salida PID se utiliza como la referencia del accionamiento.
9	PID + Realimentación positiva	Una entrada de tensión en la entrada analógica 1 de T2 como la realimentación positiva, y una entrada de corriente en la entrada analógica 2 de T4 como la realimentación; la referencia PID se ajusta mediante el punto de consigna de referencia fija 1 del PID. La salida PID se utiliza como la referencia del accionamiento.

La tabla anterior muestra las opciones existentes para configurar rápidamente el sistema de referencia para una aplicación específica.

Las asignaciones se realizan al salir del parámetro (al pulsar el botón de ajustes o volver a Marshal).

La siguiente tabla indica los parámetros configurados y los valores escritos.

Parámetro	Configuración de la referencia de frecuencia (P2.03)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Configuración del porcentaje arriba/abajo</i> (P2.14)	-	-	-	-	-	3	0	-	-	-
<i>Interruptor 1 a 4 de referencia de frecuencia</i> (P2.20)	-	0	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>Selector de la referencia de frecuencia 1</i> (P2.21)	-	5	5	5	1	8	8	7	9	9
<i>Selector de la referencia de frecuencia 2</i> (P2.22)	-	6	2	2	2	-	-	-	-	-
<i>Selector de la referencia de frecuencia 3</i> (P2.23)	-	-	3	3	3	-	-	-	-	-
<i>Selector de la referencia de frecuencia 4</i> (P2.24)	-	-	4	4	4	-	-	-	-	-
<i>Selector de la referencia PID</i> (P5.03)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5
<i>Selector de la realimentación del PID</i> (P5.04)	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
<i>Selector de la realimentación positiva del PID</i> (P5.05)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1
<i>Selector de la activación del PID</i> (P5.11)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Tipo de entrada analógica 1 de T2</i> (P6.01)	-	3	0	3	-	-	-	-	0	0
<i>Tipo de entrada analógica 2 de T4</i> (P6.02)	-	0	-	-	-	-	-	-	6	6
<i>Tipo de E/S digital 1 de T11</i> (P6.04)	-	-	0	0	0	-	0	-	-	-
<i>Tipo de entrada digital 5 de T15</i> (P6.05)	-	0	0	0	0	-	0	1	-	-
<i>Selección de las funciones de la entrada digital 1 de T11</i> (P6.16)	-	-	11	11	11	-	8	-	-	-
<i>Selección de las funciones de la entrada digital 5 de T15</i> (P6.20)	-	10	10	10	10	-	7	-	-	-

«-» indica que la configuración no cambiará el ajuste del parámetro respecto al valor actual.

Para obtener más información y ver los diagramas de cableado, consulte la **sección 6.2 Control de la velocidad del motor**.

## P2.04 Selector del modo de parada

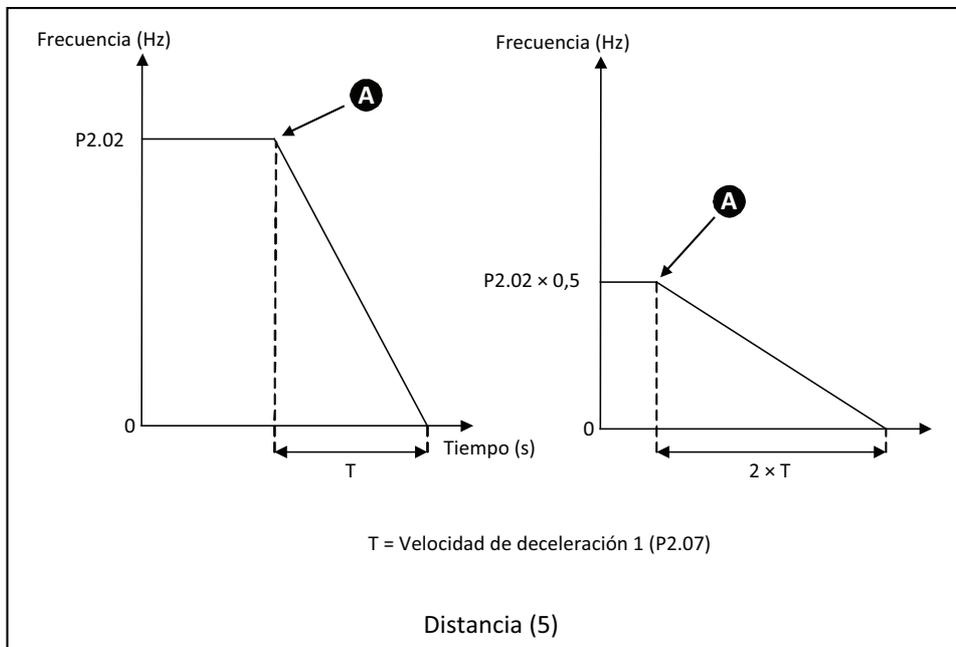
Rango:	0 a 5	Valor por defecto:	1 (Rampa)
--------	-------	--------------------	-----------

Define la forma en la que se controla el motor cuando la señal de marcha se elimina del accionamiento.

Valor	Modo de parada	Descripción
0	Marcha por inercia	Retira la energía del motor y deja que gire mientras se controla de la carga. El accionamiento espera 1 segundo antes de poder reiniciarse.
1	Rampa	El motor se ralentiza a 0 Hz bajo el control del accionamiento.
2	Rampa y freno de CC	Parada de rampa a 0 Hz seguida de una inyección de CC a un nivel definido mediante <i>Nivel de corriente de frenado de CC</i> (P3.13) durante un tiempo definido mediante <i>Tiempo de frenado de CC</i> (P3.14). Esto puede impedir que el motor se mueva después de la deceleración.
3	Freno de CC, detección de 0 Hz	Inyección de corriente a baja frecuencia con detección de baja velocidad, seguida de inyección de CC a un nivel definido mediante <i>Nivel de corriente de frenado de CC</i> (P3.13) durante un tiempo definido mediante <i>Tiempo de frenado de CC</i> (P3.14). El accionamiento espera 1 segundo antes de reiniciarse.
4	Freno de CC temporizado	CC inyectada a un nivel definido mediante <i>Nivel de corriente de frenado de CC</i> (P3.13) durante un tiempo definido mediante <i>Tiempo de frenado de CC</i> (P3.14). El accionamiento espera 1 segundo antes de poder reiniciarse.
5	Distancia	Se detiene en la misma distancia desde cualquier velocidad tal como lo haría con la velocidad de deceleración especificada desde la frecuencia máxima. Consulte la figura 7-2 incluida a continuación. La parada de distancia no funcionará si se ha activado la rampa S (P2.05 >0).

Ejemplo de parada de distancia:

**Figura 7-3 Parada de distancia**



**A** es el punto en el que se elimina la señal de marcha.

### P2.05 Porcentaje de rampa-S

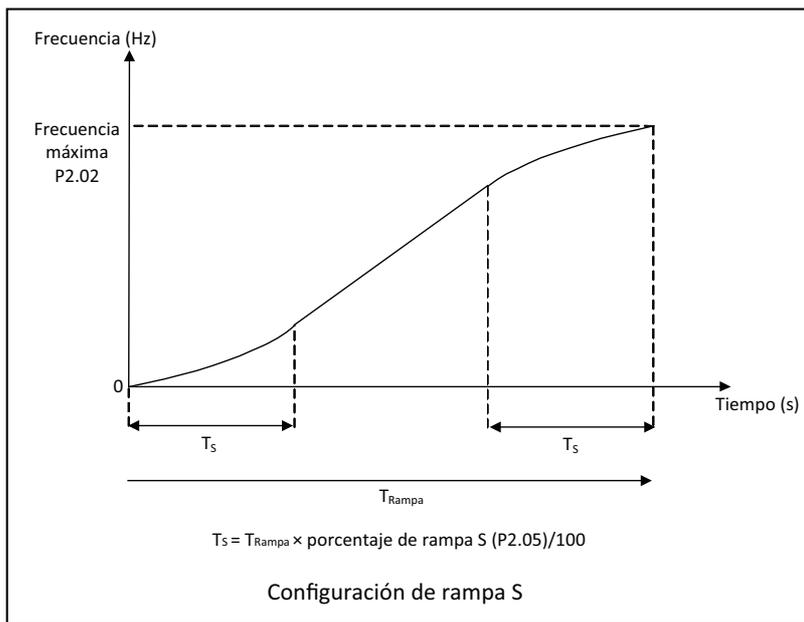
Rango:	0,00 a 50,0 %	Valor por defecto:	0,0
--------	---------------	--------------------	-----

Una rampa en S permite un cambio suave en la aceleración. Para activar las rampas S, ajuste este parámetro para especificar el porcentaje del tiempo de rampa que debe incluir un perfil de rampa S.

Si se ha activado la rampa S y la configuración del parámetro *Selector del modo de parada* (P2.04) es Distancia (5), la función de parada por distancia se desactiva y el accionamiento realiza una rampa para detenerse con la rampa S activada.

Cabe señalar que, al aumentar este parámetro, el tiempo de rampa hasta la frecuencia máxima no cambia; en su lugar, aumenta la velocidad de aceleración máxima en el centro del perfil, lo que provoca una porción lineal más pronunciada en el centro del perfil.

**Figura 7-4 Configuración de rampa S**



### P2.06 Velocidad de aceleración 1

Rango:	0,1 a 1999,9 s	Valor por defecto:	5,0
--------	----------------	--------------------	-----

Define el tiempo de aceleración desde 0 Hz hasta el *Límite máximo de frecuencia* (P2.02). Se aplica una velocidad de aceleración cuando la frecuencia cambia y se aleja de 0 Hz.

### P2.07 Velocidad de deceleración 1

Rango:	0,1 a 1999,9 s	Valor por defecto:	10,0
--------	----------------	--------------------	------

Define el tiempo de deceleración desde el límite máximo de frecuencia hasta 0 Hz. Se aplica una velocidad de deceleración cuando la frecuencia empieza a cambiar hacia 0 Hz.

El accionamiento puede aumentar el tiempo de rampa debido al controlador de tensión del bus de CC: consulte *Tipo de rampa de deceleración* (P2.11).

### P2.08 Velocidad de aceleración 2

Rango:	0,1 a 1999,9 s	Valor por defecto:	5,0
--------	----------------	--------------------	-----

Consulte *Velocidad de aceleración 1* (P2.06).

### P2.09 Velocidad de deceleración 2

Rango:	0,1 a 1999,9 s	Valor por defecto:	10,0
--------	----------------	--------------------	------

Consulte *Velocidad de deceleración 1* (P2.07).

### P2.10 Selector de la velocidad de rampa

Rango:	0 a 2	Valor por defecto:	0
--------	-------	--------------------	---

Permite seleccionar entre las rampas 1 o 2.

Valor	Descripción
0	La función de la entrada digital <i>Seleccionar rampa</i> (12) se utiliza para seleccionar entre las velocidades de aceleración/deceleración 1 y 2; para obtener más información, consulte el Menú 6. <i>Configuración de E/S</i> . Esta función puede seleccionarse para cualquiera de las entradas digitales. Si la entrada digital está inactiva o si la función no se ha configurado, el sistema de rampa utiliza <i>Velocidad de aceleración 1</i> (P2.06) y <i>Velocidad de deceleración 1</i> (P2.07).
1	El sistema de rampa utiliza <i>Velocidad de aceleración 1</i> (P2.06) y <i>Velocidad de deceleración 1</i> (P2.07).
2	El sistema de rampa utiliza <i>Velocidad de aceleración 2</i> (P2.08) y <i>Velocidad de deceleración 2</i> (P2.09).

### P2.11 Tipo de rampa de deceleración

Rango:	0 a 2	Valor por defecto:	1 (rampa estándar)
--------	-------	--------------------	--------------------

Define el tipo de rampa utilizado para la deceleración; hay tres tipos disponibles.

Valor	Texto	Descripción
0	Rápido	El accionamiento intenta siempre alcanzar la velocidad de deceleración especificada. No obstante, si se ajusta demasiado rápido, puede provocar un error de sobretensión.
1	Rampa estándar	El accionamiento intenta alcanzar la velocidad de deceleración, pero aumenta el tiempo de deceleración para evitar un error de sobretensión de corriente continua (CC).
2	Rampa estándar + Motor	Deceleración más rápida que se controla para evitar un cambio a un error de sobretensión de corriente continua, con un aumento de las pérdidas en el motor.

Rampa estándar + Motor aumenta la tensión aplicada al motor para aumentar las pérdidas en este último y, de este modo, reducir el tiempo de deceleración que se puede lograr. Tenga en cuenta que, en el caso de aplicaciones que requieren muchos ciclos de deceleración, esto puede provocar un sobrecalentamiento del motor.

### P2.12 Tensión de rampa estándar

Rango:	0 a tensión máxima del bus de CC	Valor por defecto:	Depende del valor nominal
--------	----------------------------------	--------------------	---------------------------

El accionamiento intenta mantener esta tensión durante la deceleración si el valor de *Tipo de rampa de deceleración* (P2.11) es 1 o 2 (modos de rampa estándar). Si, debido a las propiedades de la aplicación, se observan de vez en cuando errores de sobretensión de CC (E001) durante la deceleración, reducir este parámetro puede evitar que se produzca el error si la tensión máxima de alimentación lo permite.

Tenga en cuenta que este parámetro no debe ajustarse por debajo de la modificación de la tensión de alimentación máxima  $\times \sqrt{2}$ .

Tensión nominal del accionamiento	Región	Tensión máxima del bus de CC	Valor por defecto del parámetro
100 y 200 V	Todos	415 V	375 V
400 V	50 Hz	830 V	750 V
400 V	60 Hz	830 V	775 V

### P2.13 Frecuencia de velocidad lenta

Rango:	$\pm$ Límite máximo de frecuencia (P2.02) en	Valor por defecto:	1,5 Hz
--------	--	--------------------	--------

El accionamiento funciona a esta frecuencia cuando recibe una señal de velocidad lenta desde los botones del teclado, los terminales de control o la palabra de control.

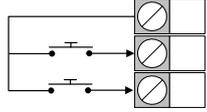
Una señal de velocidad lenta es anulada por una señal de marcha.

## P2.14 Configuración del porcentaje arriba/abajo

Rango:	0 a 5	Valor por defecto:	0 (Terminal - Reinicio)
--------	-------	--------------------	-------------------------

Se utiliza para definir el valor del porcentaje de arriba/abajo durante el encendido y para activar/desactivar el uso de los botones Arriba/Abajo del teclado a fin de ajustar el porcentaje arriba/abajo.

Si se configura con las funciones de entrada digital Aumento del % arriba/abajo (7) y Disminución del % arriba/abajo (8), los terminales de control pueden utilizarse para ajustar el parámetro *Porcentaje arriba/abajo* (P1.18). Si se seleccionan los modos 3, 4 y 5, tanto los terminales de control como los botones Arriba y Abajo del teclado pueden utilizarse para ajustar el parámetro *Porcentaje arriba/abajo* (P1.18).

Valor	Texto	Modo	Descripción
0	Solo terminales	Reinicio	El porcentaje arriba/abajo se ajusta a 0 durante el encendido.
1		Último	El porcentaje arriba/abajo se guarda y se restablece durante el encendido.
2		Prefijado 1	El porcentaje arriba/abajo se ajusta a <i>Referencia prefijada 1</i> (P2.16) * durante el encendido.
3		Terminales y Teclado	Teclado y Reinicio
4		Teclado y Último	El control del teclado está activado y el porcentaje arriba/abajo se guarda y se restablece durante el encendido.
5		Teclado y Prefijado 1	El control del teclado se activa y el porcentaje arriba/abajo se ajusta a <i>Referencia prefijada 1</i> (P2.16) * durante el encendido.

\*El porcentaje arriba/abajo se ajusta a la frecuencia prefijada 1 como un porcentaje del valor de *Límite mínimo de frecuencia* (P2.02).

Este parámetro puede ajustarse mediante *Configuración de la referencia de frecuencia* (P2.03).

## P2.15 Tiempo de porcentaje arriba/abajo hasta máximo

Rango:	0 a 250 s	Valor por defecto:	20 s
--------	-----------	--------------------	------

La velocidad de cambio de *Porcentaje arriba/abajo* (P1.18) se define mediante este parámetro, que es el número de segundos que se tarda en cambiar del 0 % al 100 %.

Esta velocidad se aplica cuando se mantienen pulsados los botones Arriba o Abajo y el control del terminal. Una sola pulsación modifica el valor en un 0,1 %.

## P2.16 Frecuencia prefijada 1

Rango:	$\pm$ <i>Límite máximo de frecuencia</i> (P2.02).	Valor por defecto:	5,0 Hz
--------	---	--------------------	--------

Se utiliza para proporcionar una referencia de frecuencia fija.

## P2.17 Frecuencia prefijada 2

Rango:	$\pm$ <i>Límite máximo de frecuencia</i> (P2.02).	Valor por defecto:	10,0 Hz
--------	---	--------------------	---------

Se utiliza para proporcionar una referencia de frecuencia fija.

## P2.18 Frecuencia prefijada 3

Rango:	$\pm$ <i>Límite máximo de frecuencia</i> (P2.02).	Valor por defecto:	25,0 Hz
--------	---	--------------------	---------

Se utiliza para proporcionar una referencia de frecuencia fija.

## P2.19 Frecuencia prefijada 4

Rango:	$\pm$ <i>Límite máximo de frecuencia</i> (P2.02).	Valor por defecto:	50,0 Hz
--------	---	--------------------	---------

Se utiliza para proporcionar una referencia de frecuencia fija.

## P2.20 Interruptor 1 a 4 de referencia de frecuencia

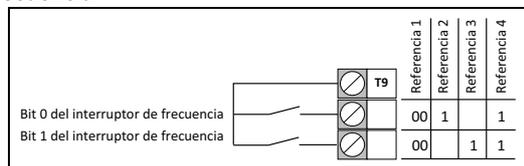
Rango:	0 a 4	Valor por defecto:	0 (entradas digitales)
--------	-------	--------------------	------------------------

Se utiliza para seleccionar una de las cuatro referencias que puede utilizar el accionamiento.

Valor	Interruptor de referencia	Descripción
0	Binario	Las funciones de entrada digital pueden configurarse para seleccionar la referencia 1, 2, 3 o 4 utilizando entradas digitales.
1	Referencia 1	Se utiliza la referencia configurada en <i>Selector de la referencia de frecuencia 1</i> (P2.21).
2	Referencia 2	Se utiliza la referencia configurada en <i>Selector de la referencia de frecuencia 2</i> (P2.22).
3	Referencia 3	Se utiliza la referencia configurada en <i>Selector de la referencia de frecuencia 3</i> (P2.23).
4	Referencia 4	Se utiliza la referencia configurada en <i>Selector de la referencia de frecuencia 4</i> (P2.24).

Si este parámetro se ajusta a 0, cualquier entrada digital puede configurarse para seleccionar una referencia ajustando su función de entrada a *Bit 0 del interruptor de frecuencia* o a *Bit 1 del interruptor de frecuencia*, tal como se muestra en el siguiente diagrama, donde 1 representa una señal activa y 0 indica la ausencia de una señal.

**Figura 7-5 Interruptor de referencia de frecuencia**



## P2.21 Selector de la referencia de frecuencia 1

Rango:	0 a 9	Valor por defecto:	6 (% analógico 1 de T2)
--------	-------	--------------------	-------------------------

## P2.22 Selector de la referencia de frecuencia 2

Rango:	0 a 9	Valor por defecto:	7 (% analógico 2 de T4)
--------	-------	--------------------	-------------------------

## P2.23 Selector de la referencia de frecuencia 3

Rango:	0 a 9	Valor por defecto:	0 (Ninguno)
--------	-------	--------------------	-------------

## P2.24 Selector de la referencia de frecuencia 4

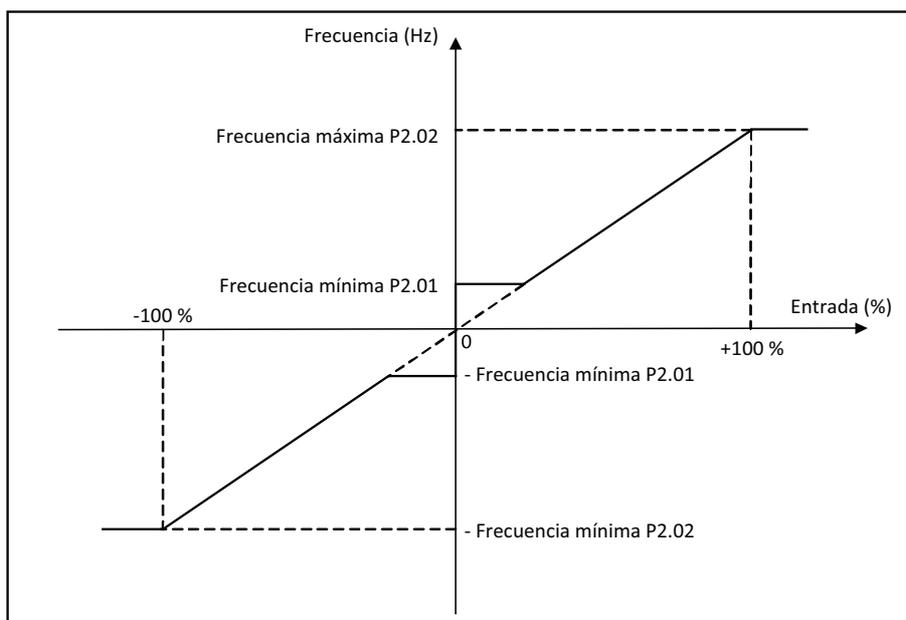
Rango:	0 a 9	Valor por defecto:	0 (Ninguno)
--------	-------	--------------------	-------------

Estos cuatro parámetros pueden utilizarse para configurar cuatro referencias individuales que el accionamiento puede utilizar para el control de la velocidad. Para obtener información sobre cómo seleccionar estas referencias, consulte *Interruptor 1 a 4 de referencia de frecuencia* (P2.20).

Valor	Referencia de frecuencia	Descripción
0	Ninguno	Una referencia fija de 0 Hz
1	Prefijada 1	La referencia de frecuencia se define mediante el parámetro <i>Frecuencia prefijada 1</i> (P2.16)
2	Prefijada 2	La referencia de frecuencia se define mediante el parámetro <i>Frecuencia prefijada 2</i> (P2.17)
3	Prefijada 3	La referencia de frecuencia se define mediante el parámetro <i>Frecuencia prefijada 3</i> (P2.18)
4	Prefijada 4	La referencia de frecuencia se define mediante el parámetro <i>Frecuencia prefijada 4</i> (P2.19)
5	% analógico 1 de T2	La referencia de frecuencia se obtiene a partir del parámetro <i>Porcentaje analógico 1 de T2</i> (P1.15)
6	% analógico 2 de T4	La referencia de frecuencia se obtiene a partir del parámetro <i>Porcentaje analógico 2 de T4</i> (P1.16).
7	% de frecuencia de T15	La referencia de frecuencia se obtiene a partir del parámetro <i>Porcentaje de entrada de frecuencia de T15</i> (P1.17)
8	Porcentaje arriba/abajo	La referencia de frecuencia se obtiene a partir del parámetro <i>Porcentaje arriba/abajo</i> (P1.18)
9	Porcentaje PID	La referencia de frecuencia se obtiene a partir del parámetro <i>Porcentaje PID</i> (P1.19)

Para las entradas 0 a 4, las referencias de frecuencia se transfieren directamente al sistema de referencia. Para las entradas 5 a 9, los porcentajes seleccionados se convierten en Hz utilizando los parámetros *Límite mínimo de frecuencia* (P2.01) y *Límite máximo de frecuencia* (P2.02).

**Figura 7-6 Escala de porcentaje a frecuencia**



**NOTA**

Si este parámetro se ajusta a 0 (Ninguno), el accionamiento funciona con el valor de *Límite mínimo de frecuencia* (P2.01).

**NOTA**

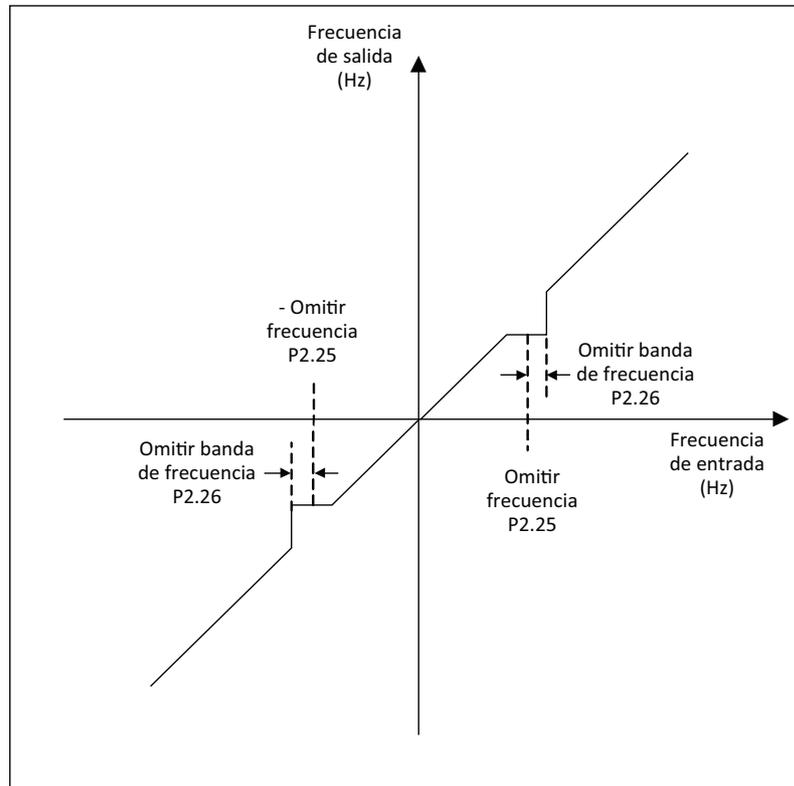
El valor de estos parámetros puede ajustarse mediante el parámetro *Configuración de la referencia de frecuencia* (P2.03).

**P2.25 Omitir frecuencia**

Rango:	0,0 a <i>Límite máximo de frecuencia</i> (P2.02)	Valor por defecto:	0,0 Hz
--------	--	--------------------	--------

Existe una función de omisión de frecuencias para evitar el funcionamiento continuo dentro de un rango de frecuencias especificado (es decir, donde puede producirse una resonancia mecánica). *Omitir banda de frecuencia* (P2.26) define el rango a ambos lados del valor ajustado aquí por encima del que se rechazan las referencias en cualquier dirección.

**Figura 7-7 Configuración de la omisión de frecuencias**



**P2.26 Omitir banda de frecuencia**

Rango:	0,0 a 25,0 Hz	Valor por defecto:	0,5 Hz
--------	---------------	--------------------	--------

Define el rango en cualquier lado de la referencia de omisión que debe omitirse. Consulte *Omitir frecuencia* (P2.25).

## P2.27 Referencia del modo de incendio

Rango:	$\pm$ <i>Límite máximo de frecuencia</i> (P2.02) en	Valor por defecto:	0,0 Hz
--------	---	--------------------	--------

### El uso del modo de incendio puede provocar daños en el accionamiento.

Cuando una función de entrada digital se ajusta como «Modo de incendio» y la entrada está activa, las señales de activación y funcionamiento del accionamiento se activan independientemente del estado de las entradas de activación del hardware o de activación del software, y *Entrada de rampa* (P1.13) se ajusta y se mantiene en el valor de *Frecuencia del modo de incendio* (P2.27).

Además, se aplica lo siguiente:

- Un valor positivo de *Frecuencia del modo de incendio* (P2.27) activa el motor en el modo de marcha adelante, mientras que uno negativo lo activa en el modo de marcha atrás.
- Los interruptores de fin de carrera se desactivan y cualquier indicación de interruptor de fin de carrera se borra.
- La velocidad de aceleración y el porcentaje de rampa S se seleccionan en el modo normal.
- Los límites de intensidad se comportan del modo normal.
- El bloqueo de activación/marcha se reinicia.
- Todas las demás entradas se ignoran.
- El ventilador interno del accionamiento se ajusta para funcionar a velocidad máxima.

### Errores

Una vez activado el modo de incendio, solo pueden producirse errores críticos que impidan el funcionamiento del accionamiento. Si se produce alguno de los errores que se indican a continuación, el accionamiento intenta restablecer el error automáticamente después de un segundo. Los errores que no se consideran críticos se incluyen en el registro de errores, pero el accionamiento sigue funcionando.

Si el modo de incendio suprime un error que no se considera crítico, cuando el modo de incendio se desactiva, el accionamiento genera un error E172 «Error del modo de incendio».

Valor	Descripción	Restablecible
E001	Sobretensión instantánea del bus de CC	Sí
E002	Sobretensión retardada del bus de CC	Sí
E003	Sobreintensidad de salida	Sí
E021	Sobretemperatura del modelo del convertidor	Sí

### Advertencia importante



**ADVERTENCIA**

Cuando el modo de incendio está activo, la protección térmica y contra sobrecarga del motor se desactiva, así como varias funciones de protección del accionamiento. El modo de incendio solo debe utilizarse en situaciones de emergencia en las que el riesgo de seguridad existente al desactivarse la protección sea menor que el riesgo de que el accionamiento genere un error, normalmente en operaciones de extracción de humos para poder evacuar un edificio. El uso del modo de incendio en sí provoca un riesgo de incendio por sobrecarga del motor o del accionamiento, por lo que solo debe usarse después de sopesar con cuidado los riesgos existentes. Asimismo, debe tenerse cuidado para evitar activar o desactivar el modo de incendio de forma accidental.

También debe prestarse atención para no seleccionar la función de modo de incendio (20) por error en los parámetros P5.17 y P6.14 a P6.20. De hecho, con el fin de reducir este riesgo, se recomienda proteger los parámetros del accionamiento frente a cambios no autorizados mediante el uso de un *PIN de seguridad* (P4.02). Los parámetros enumerados aquí también pueden modificarse mediante comunicaciones serie, por lo que deben tomarse las precauciones adecuadas si se utiliza esta función.

### 7.3.3 Menú 3. Configuración del motor

Este menú contiene parámetros relacionados con la configuración y el control del motor.

<b>P3.01 Intensidad nominal del motor</b>																			
Rango:	0,00 a intensidad nominal del accionamiento (A)	Valor por defecto:	Depende del valor nominal																
La intensidad nominal del motor debe ajustarse a la corriente continua máxima del motor (especificada en la placa de datos del motor).																			
<b>P3.02 Velocidad nominal del motor</b>																			
Rango:	0 a 18.000 rpm	Valor por defecto:	Depende de la región																
Ajuste este parámetro a la velocidad nominal del motor a partir de su placa de datos para controlar mejor la velocidad haciendo que el accionamiento compense el deslizamiento del motor.																			
<b>NOTA</b>																			
La compensación de deslizamiento puede desactivarse ajustando la velocidad nominal del motor a una velocidad síncrona o a 0. Si la velocidad nominal del motor se ajusta a 0, el parámetro <i>Número de polos del motor</i> (P3.16) debe configurarse manualmente para que el parámetro <i>RPM del motor</i> (P1.04) indique la velocidad correcta.																			
<b>P3.03 Tensión nominal del motor</b>																			
Rango:	0 a tensión de salida máxima del accionamiento	Valor por defecto:	Depende del valor nominal																
La tensión nominal del motor debe ajustarse a la tensión nominal del motor (especificada en su placa de datos).																			
La tensión nominal del motor y el parámetro <i>Frecuencia nominal del motor</i> (P3.15) definen la característica de tensión a frecuencia que se aplica al motor. Para obtener más información al respecto, consulte <i>Modo de control del motor</i> (P3.05).																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tensión nominal del accionamiento</th> <th>Región</th> <th>Tensión de salida máxima del accionamiento</th> <th>Valor por defecto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100 V</td> <td rowspan="2">Todos</td> <td rowspan="2">240 V</td> <td rowspan="2">230 V</td> </tr> <tr> <td>200 V</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">400 V</td> <td>50 Hz</td> <td>480 V</td> <td>400 V</td> </tr> <tr> <td>60 Hz</td> <td>480 V</td> <td>460 V</td> </tr> </tbody> </table>				Tensión nominal del accionamiento	Región	Tensión de salida máxima del accionamiento	Valor por defecto	100 V	Todos	240 V	230 V	200 V	400 V	50 Hz	480 V	400 V	60 Hz	480 V	460 V
Tensión nominal del accionamiento	Región	Tensión de salida máxima del accionamiento	Valor por defecto																
100 V	Todos	240 V	230 V																
200 V																			
400 V	50 Hz	480 V	400 V																
	60 Hz	480 V	460 V																
<b>P3.04 Factor de potencia nominal del motor</b>																			
Rango:	0,00 a 1,00	Valor por defecto:	Depende del valor nominal																
El factor de potencia nominal del motor es el factor de potencia nominal de la máquina $\cos \phi$ (que se especifica en la placa de datos del motor).																			

### P3.05 Modo de control del motor

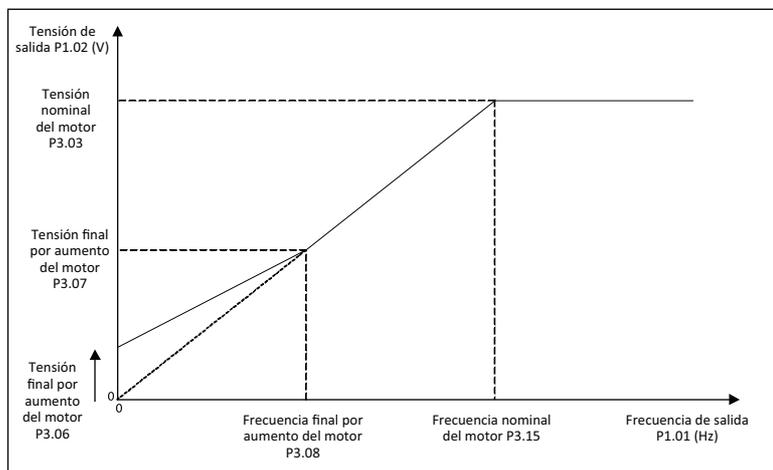
Rango:	0 a 2	Valor por defecto:	1 (T a F lineal)
--------	-------	--------------------	------------------

Define la característica de tensión que se aplica al motor.

Valor	Modo de control del motor	Descripción
0	Compensación de resistencia	Una característica de frecuencia a tensión lineal con compensación de la resistencia del estátor.
1	T a F lineal	Una característica de frecuencia a tensión lineal fija.
2	T a F cuadrada	Una característica de frecuencia a tensión cuadrada fija.

El modo por defecto de la T a F lineal es adecuado para la mayoría de aplicaciones. Para las aplicaciones de ventiladores y bombas, es posible seleccionar el modo T a F cuadrada que coincida con la característica de la carga. Para las aplicaciones que requieren un buen rendimiento de par, debe utilizarse el modo de compensación de resistencia. Para este modo de funcionamiento, es necesario realizar un autoajuste para medir la resistencia del estátor del motor, o bien ajustar la resistencia manualmente. El autoajuste puede realizarse con el parámetro *Realizar autoajuste* (P3.09).

**Figura 7-8 Característica de tensión de salida (T a F lineal)**

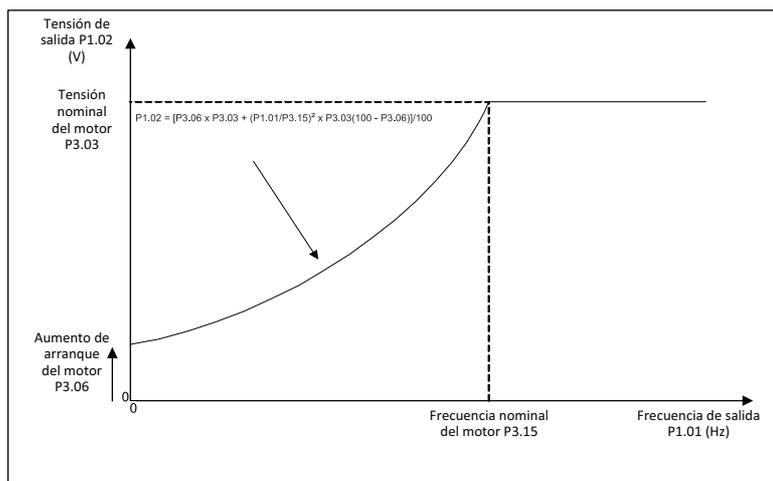


En el caso de T a F lineal, la característica de tensión a frecuencia puede ajustarse en dos puntos, 0 Hz donde la tensión de aumento de arranque se ajusta en *Aumento de arranque del motor* (P3.06), y *Frecuencia final de aumento de arranque del motor* (P3.08), *Tensión final de aumento de arranque del motor* (P3.07), que es el punto de frecuencia y tensión en el que el nivel de aumento se estrecha.

A partir del segundo punto ajustable, la tensión sube de forma lineal hacia la *tensión nominal del motor* (P3.03) a la *frecuencia nominal del motor* (P3.15).

Por encima de la *frecuencia nominal del motor* (P3.15), la tensión en el motor es constante y la intensidad de campo en el motor se reduce a medida que aumenta la frecuencia.

**Figura 7-9 Característica de tensión de salida (T a F cuadrada con aumento)**



En el caso de T a F cuadrada, solo puede ajustarse el aumento de arranque y la salida de tensión sigue una cuadrática a partir de este punto hasta que la tensión alcanza la *tensión nominal del motor* (P3.03) a la *frecuencia nominal del motor* (P3.15). A frecuencias superiores, la tensión del motor es constante.

### P3.06 Aumento de arranque del motor

Rango:	0,0 a 25,0 %	Valor por defecto:	3,0 %
--------	--------------	--------------------	-------

Define el nivel de aumento de tensión a 0 Hz como porcentaje de la *tensión nominal del motor* (P3.03) cuando el *modo de control del motor* (P3.05) se configura como T a F lineal (1) o T a F cuadrada (2). Puede utilizarse para aumentar el rendimiento del par de baja frecuencia; no obstante, si se ajusta demasiado alto, provocará una corriente excesiva en el motor que puede dar lugar a un error de sobrecarga del motor.

### P3.07 Tensión final de aumento de arranque del motor

Rango:	0,0 a 100,0 %	Valor por defecto:	50,0 %
--------	---------------	--------------------	--------

Define el nivel de tensión como porcentaje de la *tensión nominal del motor* (P3.03) a la *frecuencia final de aumento de arranque del motor* (P3.08) cuando *Modo de control del motor* (P3.05) se ajusta como T a F lineal (1).

### P3.08 Frecuencia final de aumento de arranque del motor

Rango:	0,0 a 100,0 %	Valor por defecto:	50,0 %
--------	---------------	--------------------	--------

Define la frecuencia como porcentaje de la *frecuencia nominal del motor* (P3.15) a la que el *aumento de arranque del motor* (P3.06) se ha atenuado cuando el parámetro *Modo de control del motor* (P3.05) se ajusta como T a F lineal (1).

### P3.09 Realizar autoajuste

Rango:	0 a 1	Valor por defecto:	0
--------	-------	--------------------	---

Una prueba estacionaria para medir la *resistencia del estátor* (P3.18).

Para realizar un autoajuste, proceda del modo siguiente:

Ajuste este parámetro a 1 y ponga en marcha el accionamiento.

Cuando la secuencia de autoajuste se completa correctamente, el accionamiento se detiene y este parámetro se ajusta a 0.

El accionamiento puede reiniciarse suprimiendo las señales de marcha y volviendo a activarlas.

#### NOTA

La prueba de autoajuste no puede iniciarse si el accionamiento se encuentra en estado de error o si el convertidor del accionamiento está activo, es decir, Accionamiento en perfecto estado es 0 o Accionamiento en funcionamiento es 1 en *Indicadores de estado del accionamiento* (P1.10).

La prueba de autoajuste requiere que el motor permanezca estático a lo largo de toda la prueba para poder ofrecer resultados exactos.

### P3.10 Optimizador de energía

Rango:	0 a 1	Valor por defecto:	0 (Off)
--------	-------	--------------------	---------

El control del motor de eficiencia energética (denominado a veces T a F dinámica) está pensado para aplicaciones en las que la pérdida de potencia debe mantenerse en un nivel mínimo en condiciones de baja carga, pero en las que el rendimiento dinámico (aceleración rápida) no es importante.

### P3.11 Detectar un motor que ya está girando

Rango:	0 a 3	Valor por defecto:	0 (desactivado)
--------	-------	--------------------	-----------------

Define el comportamiento del accionamiento cuando se activa mientras el motor está girando.

Valor	Texto	Descripción
0	Desactivado	No se intenta detectar la velocidad del motor.
1	Activado	Detecta la velocidad del motor antes del arranque.
2	Adelante solo	Solo detecta la velocidad de marcha adelante del motor; comienza en 0 Hz si el motor está girando hacia atrás
3	Atrás solo	Solo detecta la velocidad de marcha atrás del motor; comienza en 0 Hz si el motor está girando hacia delante.

Si es posible que el motor esté girando cuando se emite la señal de marcha, este parámetro debe ajustarse para la acción necesaria. Si este parámetro es mayor que 0, se realiza una prueba para medir la frecuencia a la que el motor gira libremente cuando el accionamiento entra en el estado de marcha. La frecuencia medida se utiliza para indicar un arranque suave a la velocidad detectada del motor. Para que la prueba se realice correctamente, es importante que los parámetros del motor, y sobre todo *Resistencia del estátor* (P3.18) y *Velocidad nominal del motor* (P3.02), se configuren correctamente.

### P3.12 Frecuencia de conmutación PWM

Rango:	0 a 1	Valor por defecto:	0 (4 kHz)
--------	-------	--------------------	-----------

Este parámetro determina la frecuencia de conmutación máxima. Si la frecuencia de conmutación PWM se ajusta a 1 (12 kHz), en condiciones normales de funcionamiento el accionamiento utilizará una frecuencia de conmutación de 12 kHz; no obstante, el accionamiento reducirá la frecuencia de conmutación a 4 kHz si dicho accionamiento se calienta demasiado.

A frecuencias de conmutación más altas, el ruido acústico del motor se reduce, pero provoca un aumento de las pérdidas en el accionamiento y la intensidad de salida continua también se reduce. Para obtener más información, consulte la sección 10.1 *Reducción de potencia del accionamiento*.

### P3.13 Nivel de corriente de frenado de CC

Rango:	0,0 a 150,0 %	Valor por defecto:	100,0 %
--------	---------------	--------------------	---------

Define el nivel de intensidad utilizado en el frenado por inyección como porcentaje del valor de *Intensidad nominal del motor* (P3.01). Consulte *Selector del modo de parada* (P2.04). Una corriente excesiva puede dar lugar a un sobrecalentamiento del motor.

### P3.14 Tiempo de frenado de CC

Rango:	0,0 a 100,0 s	Valor por defecto:	1,0 s
--------	---------------	--------------------	-------

Define el tiempo durante el que se inyecta corriente continua al motor durante los modos de parada por inyección. Consulte *Selector del modo de parada* (P2.04). Un tiempo de frenado excesivo cuando la velocidad del motor es baja puede provocar un sobrecalentamiento del motor como consecuencia de la reducción de la autoventilación de este.

### P3.15 Frecuencia nominal del motor

Rango:	0,0 a 300,0 Hz	Valor por defecto:	Depende de la región (50/60 Hz)
--------	----------------	--------------------	---------------------------------

La frecuencia nominal del motor debe ajustarse a la frecuencia nominal del motor (especificada en su placa de datos). La frecuencia nominal del motor se utiliza con la *tensión nominal del motor* (P3.03) para definir las características del control del motor. Consulte *Modo de control del motor* (P3.05).

### P3.16 Número de polos de motor

Rango:	0 a 8	Valor por defecto:	0 (Automático)
--------	-------	--------------------	----------------

Si el valor del parámetro Número de polos del motor es 0, el número de polos del motor se calcula automáticamente tal como se indica a continuación:

Número de polos del motor:  $2 \times 60 \times \text{Frecuencia nominal del motor (P3.15)} / \text{Velocidad nominal del motor (P3.02)}$  redondeado al siguiente número entero.

El valor puede introducirse manualmente; no obstante, si se introduce un número impar, el accionamiento utilizará un valor de polos del motor correspondiente a uno menos que el número introducido.

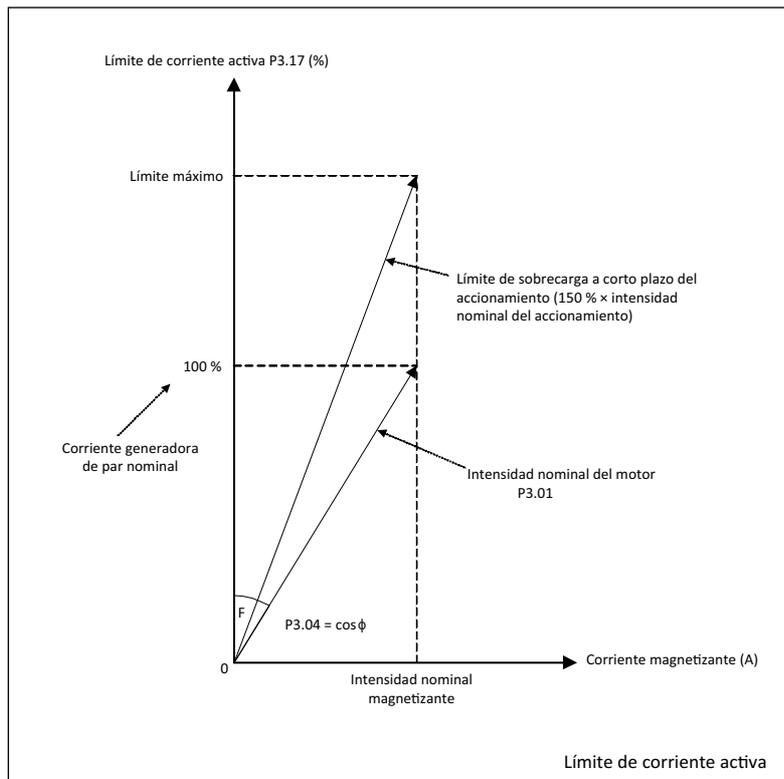
### P3.17 Límite de corriente activa

Rango:	0,0 a límite máximo de corriente activa	Valor por defecto:	Depende del valor nominal
--------	---	--------------------	---------------------------

El accionamiento puede suministrar una intensidad de salida máxima del 150 % de la intensidad nominal del accionamiento. Un 150 % de la intensidad nominal del accionamiento no será igual al 150 % de la corriente activa nominal del motor. El límite puede aumentarse respecto al ajuste predeterminado en función del ajuste de *Factor de potencia nominal del motor* (P3.04) y de *Intensidad nominal del motor* (P3.01). Este parámetro puede utilizarse para establecer el límite de la intensidad de salida como porcentaje de la corriente generadora de par del motor.

El porcentaje del par puede limitarse en caso necesario.

**Figura 7-10 Límite de corriente activa**



### P3.18 Resistencia del estátor

Rango:	0,00 a 199,99 $\Omega$	Valor por defecto:	2,00 $\Omega$
--------	------------------------	--------------------	---------------

La resistencia del estátor del motor. Esta se utiliza cuando *Modo de control del motor* (P3.05) se ajusta a la compensación de resistencia, y también cuando está activado el parámetro *Detectar un motor que ya está girando* (P3.11). Este valor se rellena cuando se ha ejecutado *Realizar autoajuste* (P3.09) y también puede ajustarse manualmente.

### P3.19 Optimizador de la estabilidad del motor

Rango:	0 a 1	Valor por defecto:	0 (desactivado)
--------	-------	--------------------	-----------------

Cuando está activado, el algoritmo de control del motor se modifica para ayudar a reducir los problemas de estabilidad. Esto suele ser necesario cuando los motores con una carga ligera presentan problemas de estabilidad por debajo de la mitad de la velocidad nominal, o cuando los motores presentan inestabilidad a la tensión de salida máxima.

Las desventajas de ajustar este parámetro son el aumento del ruido acústico del motor y la reducción de la capacidad térmica del accionamiento a bajas frecuencias de salida.

### P3.20 Dirección de marcha atrás del motor

Rango:	0 a 1	Valor por defecto:	0 (Funcionamiento normal)
--------	-------	--------------------	---------------------------

Si la dirección del motor no coincide con las señales del control de marcha adelante y marcha atrás necesarias, este parámetro puede utilizarse para cambiar la dirección del motor sin necesidad de intercambiar los cables de salida. Los cambios en este parámetro solo surtirán efecto cuando el accionamiento no esté funcionando.

#### NOTA

Esto invierte la secuencia de la fase de salida para las direcciones de marcha adelante y marcha atrás que no son estándar.

### P3.21 Acción de protección térmica

Rango:	0 a 4	Valor por defecto:	3 (Límite con guardado)
--------	-------	--------------------	-------------------------

Ajuste la acción de protección térmica tal como se indica a continuación:

Valor	Acción de protección térmica	Descripción
0	Desactivado	No hay protección térmica del motor, pero la protección térmica del accionamiento sigue activa.
1	Error con guardado	El accionamiento genera un error cuando se alcanza el límite. Los porcentajes de protección térmica del motor y del accionamiento se almacenan en el momento del apagado.
2	Error	El accionamiento genera un error cuando se alcanza el límite. Los porcentajes de protección térmica del motor y del accionamiento comienzan en el 0 % durante el encendido.
3	Límite con guardado	La corriente se limita si el porcentaje térmico del accionamiento o del motor se acerca al 100 %. Los porcentajes del motor y del accionamiento se almacenan en el momento del apagado.
4	Límite	La corriente se limita si el porcentaje térmico del accionamiento o del motor se acerca al 100 %. Los porcentajes del motor y del accionamiento comienzan en el 0 % durante el encendido.

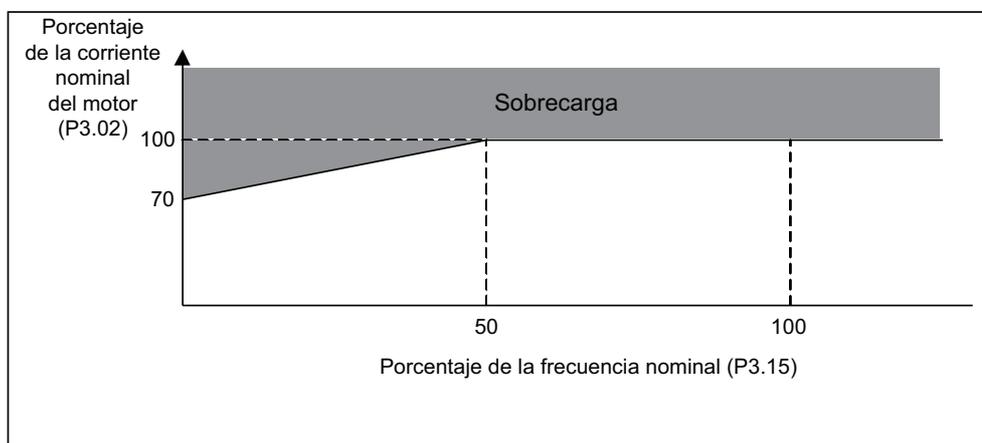
Si se selecciona cualquiera de los modos de limitación de corriente, tanto *Porcentaje térmico del motor* (P1.22) como *Porcentaje térmico del accionamiento* (P1.23) provocan una limitación de la corriente. Si la limitación térmica está activa, el bit 2 se ajusta en *Indicadores de estado del accionamiento* (P1.10).

### P3.22 Protección térmica de baja frecuencia

Rango:	0 a 1	Valor por defecto:	1 (On)
--------	-------	--------------------	--------

Si existe la posibilidad de que un motor con un ventilador montado en el eje funcione con cargas elevadas a bajas frecuencias, este parámetro debe ajustarse a 1 (On) para proteger el motor térmicamente. El accionamiento hace esto reduciendo el nivel en el que considera que el motor presenta una sobrecarga al 70 % de la intensidad nominal del motor cuando funciona por debajo del 50 % de la frecuencia nominal del motor.

**Figura 7-11 Protección térmica de baja frecuencia: On (1)**



### P3.23 Ganancia del controlador de corriente

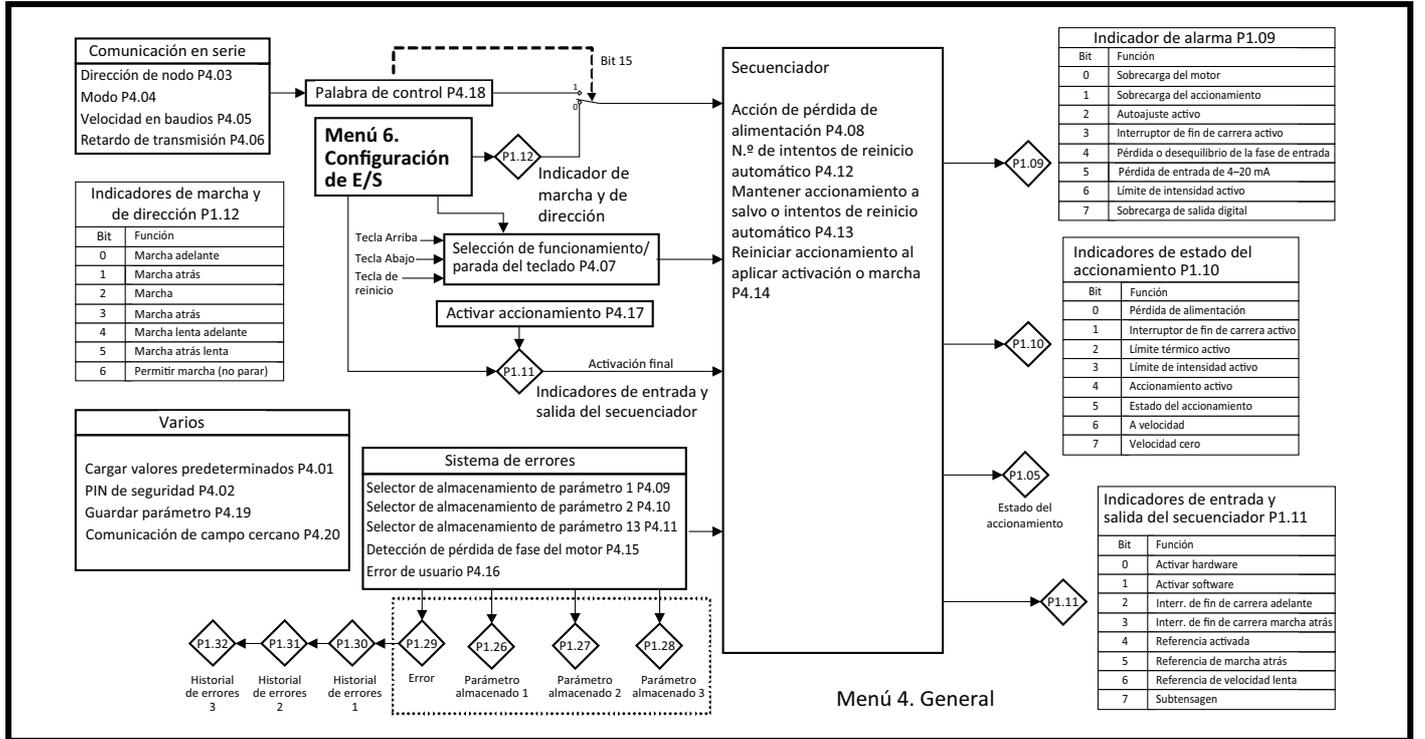
Rango:	0 a 250	Valor por defecto:	40
--------	---------	--------------------	----

Se utiliza para ajustar la ganancia del controlador de corriente. Normalmente no es necesario ajustar este valor, pero puede reducirse si se observa ruido en el motor durante la limitación de corriente. Puede que sea necesario aumentar el valor si Rampa estándar (1) o Rampa + Pérdida del motor (2) se están utilizando en *Tipo de rampa de deceleración* (P2.11) con una alta carga de inercia, o si *Acción de pérdida de alimentación* (P4.08) es superior a 0, pues el aumento de la ganancia ayudará a controlar la tensión de enlace de CC durante estas operaciones.

### 7.3.4 Menú 4. General

Este menú contiene parámetros relacionados con los ajustes generales del accionamiento, parámetros de configuración de la comunicación y diversas funciones como la definición de los valores de los parámetros que deben almacenarse cuando se produce un error.

Figura 7-12 Menú 4. General



P4.01 Restablecer valores por defecto de fábrica		Valor por defecto:	0 (Ninguno)
Rango:	0 a 2		

Restablece los ajustes por defecto de los parámetros del accionamiento y borra cualquier ajuste de parámetros configurado por el usuario.

Valor	Texto	Descripción
0	Ninguno	Ninguna acción
1	50 Hz	Restablece los valores por defecto de fábrica para 50 Hz.
2	60 Hz	Restablece los valores por defecto de fábrica para 60 Hz.

Si este parámetro se ajusta a un valor distinto de 0, el accionamiento carga los valores por defecto apropiados y guarda los parámetros. Este parámetro se reinicia a 0 una vez terminada la operación. Si se edita en el teclado, la acción se realizará cuando se termine de editar pulsando el botón de ajustes.

La operación de restablecimiento de los valores por defecto de fábrica no puede deshacerse.

**NOTA**

Si intenta restablecer los valores por defecto mientras el accionamiento está funcionando, dichos valores por defecto no se restablecerán hasta que el accionamiento se detenga.

P4.02 PIN de seguridad		Valor por defecto:	0
Rango:	0 a 9999		

Define el PIN de seguridad de 4 dígitos del accionamiento. Este parámetro puede ajustarse a un valor distinto de 0 para evitar un acceso de escritura no autorizado al accionamiento. Si se ha ajustado un valor mayor que 0, no se muestra en el teclado ni en la aplicación Marshal con el fin de preservar la seguridad. Si se ha ajustado un valor, es necesario introducir el PIN de seguridad antes de poder ajustar cualquier parámetro con el teclado, o bien antes de escribir parámetros en el accionamiento mediante la aplicación Marshal.

P4.03 Dirección del nodo serie		Valor por defecto:	1
Rango:	1 a 247		

Define la dirección serie del accionamiento.

#### P4.04 Modo serie

Rango:	0 a 3	Valor por defecto:	0 (8.2NP)
--------	-------	--------------------	-----------

Define el modo serie del accionamiento.

Valor	Modo serie	Descripción
0	8.2NP	8 bits de datos, 2 bits de parada, ningún bit de paridad
1	8.1NP	8 bits de datos, 1 bit de parada, ningún bit de paridad
2	8.1EP	8 bits de datos, 1 bit de parada, bit de paridad par
3	8.1OP	8 bits de datos, 1 bit de parada, bit de paridad impar

El accionamiento utiliza siempre el protocolo Modbus RTU y es siempre secundario. Es posible acceder a todos los parámetros como registros de 16 bits.

#### P4.05 Velocidad en baudios serie

Rango:	0 a 10	Valor por defecto:	10 (115.200 bps)
--------	--------	--------------------	------------------

Define la velocidad en baudios serie del accionamiento.

Valor	Velocidad en baudios
0	Desactivado
1	600
2	1200
3	2400
4	4800
5	9600
6	19200
7	38400
8	57600
9	76800
10	115200

Cuando se utiliza un ordenador (PC) para comunicarse con el accionamiento a velocidades en baudios más altas, el temporizador de latencia para el puerto de comunicación del ordenador (PC) debe ajustarse a 1 ms utilizando el administrador de dispositivos del ordenador (PC).

#### P4.06 Retardo mínimo de transmisión de comunicación en serie

Rango:	0 a 250 ms	Valor por defecto:	0 ms
--------	------------	--------------------	------

Define el retardo en la respuesta del accionamiento a un mensaje del host. Puede que este tiempo tenga que ampliarse si el host no está preparado para recibir datos en el plazo de 1 ms desde que el accionamiento recibe un mensaje. Este retardo se añade a un retardo base de 1 ms.

#### P4.07 Selección de las funciones de funcionamiento y parada del teclado

Rango:	0 a 2	Valor por defecto:	0 (Ninguno)
--------	-------	--------------------	-------------

Selecciona la función de los botones Reinicio y Arriba/Abajo para poner en marcha y detener el accionamiento.

Valor	Función del botón del teclado	Descripción
0	Ninguno	El teclado no puede utilizarse para poner en marcha y detener el accionamiento.
1	Marcha y parada	Si se pulsan los botones Arriba y Abajo al mismo tiempo, el accionamiento se pone en funcionamiento, mientras que, si se pulsa el botón Parada/Reinicio, el accionamiento se detiene.
2	Velocidad lenta	Si se mantienen pulsados los botones Arriba y Abajo al mismo tiempo, el accionamiento se mueve hacia delante en la velocidad lenta a la velocidad programada para ese modo.

Este parámetro también se aplica a los botones rojo (parada) y verde (funcionamiento) del teclado remoto si se ha conectado.

#### NOTA

El valor de este parámetro puede ajustarse mediante *Configuración de marcha/parada* (P6.13).

#### P4.08 Acción de pérdida de alimentación

Rango:	0 a 2	Valor por defecto:	0 (desactivado)
--------	-------	--------------------	-----------------

Define el comportamiento del accionamiento cuando se elimina la tensión de alimentación.

Valor	Acción de pérdida de alimentación	Descripción
0	Desactivar	Funciona de forma normal a menos que se detecte una condición de subtensión.
1	Parada en rampa	Intenta controlar la tensión del bus de CC para tomar energía del motor y se detiene con la deceleración seleccionada si vuelve la alimentación.
2	Ajuste por regulación	Intenta controlar la tensión del bus de CC para tomar energía del motor y continúa normalmente si el vuelve la alimentación.

Si la tensión de alimentación vuelve durante una parada en rampa o antes de que el accionamiento se haya apagado, es necesario eliminar la señal de marcha y volver a aplicarla antes de que el accionamiento vuelva a ponerse en funcionamiento.

#### P4.09 Selector del parámetro 1 guardado en caso de error

Rango:	0 a 25	Valor por defecto:	14 (Salida de rampa)
--------	--------	--------------------	----------------------

#### P4.10 Selector del parámetro 2 guardado en caso de error

Rango:	0 a 25	Valor por defecto:	6 (Intensidad de salida)
--------	--------	--------------------	--------------------------

#### P4.11 Selector del parámetro 3 guardado en caso de error

Rango:	0 a 25	Valor por defecto:	5 (Estado del accionamiento)
--------	--------	--------------------	------------------------------

Define el parámetro de monitorización que debe guardarse en caso de error. Esto puede resultar útil para localizar el origen del error.

Valor	Parámetro guardado	Valor	Parámetro guardado	Valor	Parámetro guardado
0	Ninguno	9	Indicadores de alarma	19	Porcentaje PID
1	Frecuencia de salida	10	Indicadores de estado	20	Indicadores del PID
2	Tensión de salida	11	Indicadores del secuenciador	21	Error del PID
3	Potencia de salida	12	Marcha y dirección	22	% térmico del motor
4	RPM del motor	13	Entrada de rampa	23	% térmico del accionamiento
5	Estado del accionamiento	14	Salida de rampa	24	Tensión del bus de CC
6	Intensidad de salida	15	% analógico 1 de T2	25	Indicadores de E/S
7	Corriente activa	16	% analógico 2 de T4		
8	Porcentaje de carga	17	% de frecuencia de T15		

Los valores se guardan en *Valor del parámetro 1 guardado en caso de error* (P1.26), *Valor del parámetro 2 guardado en caso de error* (P1.27) y *Valor del parámetro 3 guardado en caso de error* (P1.28).

Los valores guardados y el código de error se mantienen después de restablecer el error.

#### P4.12 Número de intentos de reinicio automático

Rango:	0 a 6	Valor por defecto:	0
--------	-------	--------------------	---

Ajuste este parámetro al número de intentos de reinicio automático necesarios.

Valor	Número de intentos de reinicio automático
0 a 5	Ninguno a cinco
6	ilimitado

Si el accionamiento pasa a un estado de error, puede intentar realizar un reinicio automático.

Si ajusta este parámetro a un valor  $\geq 1$ , el accionamiento se reinicia automáticamente después de un error durante el número de veces programado después de un retardo de un segundo. Algunos errores tienen retardos ampliados, como la *sobreintensidad del motor*, que se reinicia después de diez segundos. El recuento de reinicios automáticos solo aumenta cuando el error es el mismo que el anterior; de lo contrario, se restablece a cero. Cuando el recuento de reinicios automáticos alcanza el valor programado, cualquier error posterior con el mismo valor necesitará un reinicio manual desde el teclado o a través de una comunicación en serie.

Si no se inicia ningún error durante cinco minutos, el recuento de reinicios automáticos se borra.

Algunos errores, como Error de fuga a tierra E228, no pueden restablecerse.

Cuando se realiza un reinicio manual, el contador de reinicios automáticos se restablece a cero.

Si este parámetro se ajusta a 6 (ilimitado), el contador de reinicios automáticos se mantiene en cero y, por lo tanto, no hay límite en cuanto al número de intentos de reinicio automático.

#### P4.13 Mantener accionamiento en perfecto estado en los intentos de reinicio automático

Rango:	0 a 1	Valor por defecto:	0 (Off)
--------	-------	--------------------	---------

Si este parámetro se ajusta a Off (0), el bit 5 (En perfecto estado) de *Indicadores de estado del accionamiento* (P1.10) se ajusta a 0 cada vez que el accionamiento genera un error, independientemente de cualquier reinicio automático que pueda producirse. Si se ajusta a On (1), el bit 5 (En perfecto estado) permanece en 1 cuando se produce un error si es posible realizar otros intentos de reinicio automático.

#### NOTA

Si el estado de subtensión se activa, el bit 5 (En perfecto estado) de *Indicadores de estado del accionamiento* (P1.10) se ajusta siempre a 0.

#### P4.14 Reiniciar accionamiento al aplicar la activación o la marcha

Rango:	0 a 1	Valor por defecto:	1 (On)
--------	-------	--------------------	--------

Los errores se restablecen automáticamente al aplicar una señal de activación o de marcha. Esta función puede desactivarse ajustando este parámetro a Off (0).

#### P4.15 Detección de pérdida de fase del motor

Rango:	0 a 1	Valor por defecto:	0 (Off)
--------	-------	--------------------	---------

La detección de pérdida de fase de salida puede utilizarse para detectar una fase desconectada del motor o una rotura del cable entre el accionamiento y el motor. Esta función puede activarse ajustando este parámetro a On (1).

#### P4.16 Error de usuario

Rango:	0 a 255	Valor por defecto:	0
--------	---------	--------------------	---

Es posible escribir un número de error en este parámetro para generar ese error en el accionamiento, o bien un error diferente (definido por el usuario) si el número escrito no es utilizado por el accionamiento. Este parámetro también puede utilizarse para restablecer errores y borrar el registro de errores:

Ajústelo a 255 para borrar el historial de errores.

Ajústelo a 100 para reiniciar el accionamiento.

Si lo ajusta a 0, no se producirá un error.

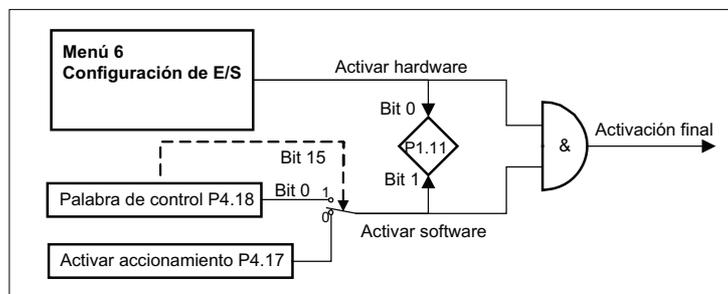
Los errores relacionados con la EEPROM y los errores que no pueden restablecerse no pueden iniciarse a través de este parámetro.

#### P4.17 Activar accionamiento

Rango:	0 a 1	Valor por defecto:	1 (On)
--------	-------	--------------------	--------

Este parámetro debe ajustarse a On (1) para activar el accionamiento, a menos que se haya activado *Palabra de control binaria* (P4.18).

**Figura 7-13 Activar accionamiento**



#### P4.18 Palabra de control binaria

Rango:	0 a 65535 (binaria de 16 bits)	Valor por defecto:	0
--------	--------------------------------	--------------------	---

Si el bit 15 de este parámetro se ajusta a cero, el parámetro no tiene ningún efecto. No obstante, si se ajusta a uno, anula todas las entradas correspondientes al secuenciador y otras funciones de entrada digital que se muestran en la tabla siguiente. Una vez activada la palabra de control, es preciso seguir escribiendo en ella al menos una vez por seguro para evitar que se genere un tiempo límite de controlador de secuencia (Error 30). La desactivación de la palabra de control devuelve el accionamiento al control del terminal y ya no es necesario actualizar el parámetro para evitar el tiempo límite del controlador de secuencia.

Esto solo debe utilizarse en las comunicaciones en serie.

Si se configura una activación de hardware, esta también será necesaria para activar el accionamiento.

Bit	Función	Descripción
Bit 0	Activar software	Ajuste este parámetro a 1 para activar el accionamiento.
Bit 1	Marcha adelante	Ajuste este parámetro a 1 para activar la marcha adelante.
Bit 2	Marcha lenta adelante	Ajuste este parámetro a 1 para activar la marcha lenta adelante.
Bit 3	Marcha atrás	Ajuste este parámetro a 1 para activar el funcionamiento marcha atrás.
Bit 4	Inversión	Ajuste este parámetro a 1 para invertir la dirección.
Bit 5	Marcha	Ajuste este parámetro a 1 para activar el funcionamiento.
Bit 6	Permitir marcha (no parar)	Ajuste este parámetro a 1 para activar el bloqueo, que se borrará cuando se ajuste a 0.
Bit 7	Bit 0 del interruptor de referencia	Se utiliza para seleccionar la referencia que utiliza el sistema de referencia.
Bit 8	Bit 1 del interruptor de referencia	Se utiliza para seleccionar la referencia que utiliza el sistema de referencia.
Bit 9	Marcha atrás lenta	Ajuste este parámetro a 1 para activar la velocidad lenta en el dirección marcha atrás.
Bit 10	Selector de la velocidad de rampa	Se utiliza para seleccionar las velocidades de rampa que utiliza el sistema de rampa.
Bit 11	Reservado	No se utiliza en el accionamiento.
Bit 12	Error externo	Ajuste este parámetro a 1 para iniciar varias veces el error Palabra de control (E035).
Bit 13	Restablece el accionamiento.	Ajuste este parámetro a 1 para reiniciar el accionamiento y borrar los errores. Esto se borra automáticamente.
Bit 14	Reservado	No se utiliza en el accionamiento.
Bit 15	Activa la palabra de control.	Ajuste este parámetro a 1 para activar la palabra de control binaria.

#### P4.19 Guardar parámetros

Rango:	0 a 1	Valor por defecto:	0 (Ninguna acción)
--------	-------	--------------------	--------------------

Este parámetro está concebido para utilizarse una vez que las comunicaciones en serie han ajustado parámetros. Si este parámetro se ajusta a On (1), se inicia un guardado completo. Una vez terminada la operación de guardado, el parámetro se restablece automáticamente a Off (0).

Este parámetro no es necesario cuando un parámetro se edita a través del teclado o de la aplicación Marshal, pues el guardado se realiza al pulsar el botón de ajustes o una vez que la aplicación Marshal ha escrito los parámetros en el accionamiento.

#### P4.20 Near Field Communication (NFC)

Rango:	0 a 2	Valor por defecto:	2 (Lectura y escritura)
--------	-------	--------------------	-------------------------

Este parámetro puede utilizarse para evitar o limitar el control NFC a través de Marshal.

Valor	Acciones NFC permitidas	Descripción
0	Desactivado	Las comunicaciones NFC están bloqueadas.
1	Solo lectura	La aplicación puede leer la NFC del accionamiento sin conexión y, mientras está activada, es posible leer los archivos y los parámetros de configuración del accionamiento.
2	Lectura y escritura	Las funciones NFC del accionamiento están activadas en su totalidad.

#### NOTA

Si se ajusta un PIN de seguridad en *PIN de seguridad* (P4.02), esto se aplica a Marshal y los parámetros no pueden cambiarse a menos que se introduzca el PIN.

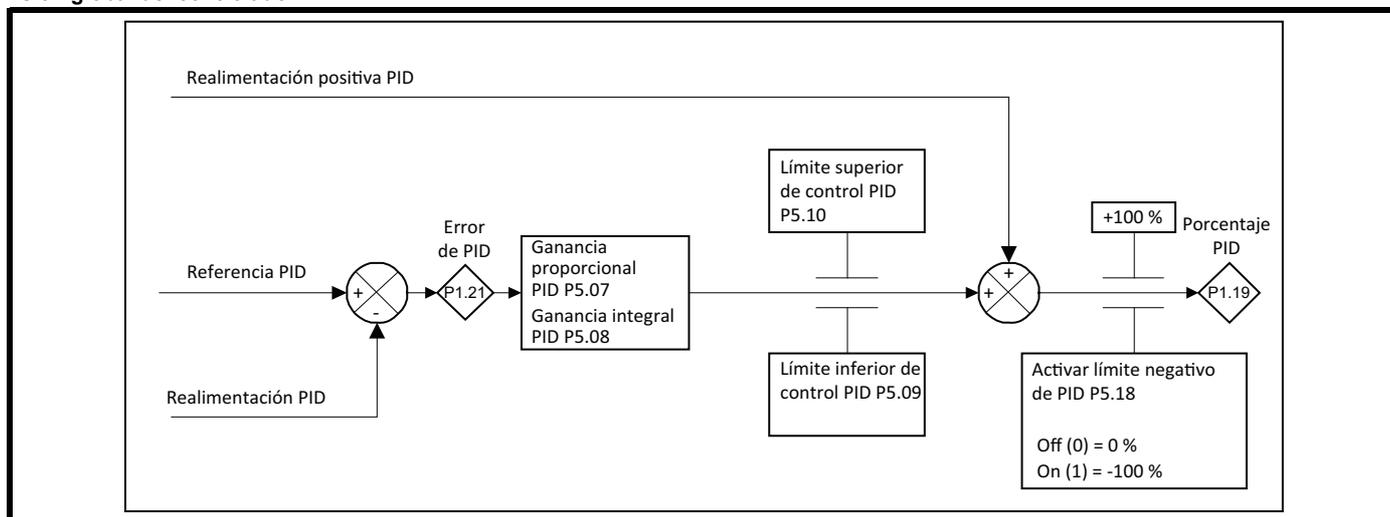
### 7.3.5 Menú 5. Controlador PID

El Commander S100 tiene un bucle de control PI (proporcional integral) dedicado que es apto para su uso en aplicaciones que requieren un control básico de bucle cerrado de un sistema o un proceso. La salida del controlador PID, *Porcentaje de salida PID* (P1.19), puede utilizarse para controlar la velocidad del motor cuando se selecciona como referencia en *Selector de la referencia de frecuencia 1* (P2.21) o en otro parámetro de selector de referencia. El parámetro *Configuración de la referencia de frecuencia* (P2.03) puede ajustarse para configurar rápidamente la salida PID como la referencia del accionamiento con los ajustes que se muestran en la Tabla 7-2. También existe una configuración guiada en Marshal que ofrece un fácil acceso a todos los parámetros pertinentes.

**Tabla 7-2 Configuración de la referencia de frecuencia PID (P2.03)**

Valor	Texto	Descripción
8	Referencia de tensión PID	Una entrada de tensión en la entrada analógica 1 de T2 como la referencia, y una entrada de corriente en la entrada analógica 2 de T4 como la realimentación. La salida PID se utiliza como la referencia de frecuencia del accionamiento.
9	PID + Realimentación positiva	Una entrada de tensión en la entrada analógica 1 de T2 como la realimentación positiva, y una entrada de corriente en la entrada analógica 2 de T4 como la realimentación; la referencia es fija. La salida PID se utiliza como la referencia de frecuencia del accionamiento.

#### Visión global del controlador PID



La respuesta y la precisión del proceso dependen de los ajustes de la ganancia PID. Consulte las descripciones de *Ganancia proporcional PID* (P5.07) y de *Ganancia integral PID* (P5.08) para saber cómo realizar los ajustes y obtener también información adicional. En el controlador PID del Commander S100, el término diferencial se ajusta a un valor fijo de 0.

La velocidad de cambio del parámetro *Referencia PID* (P5.03) puede limitarse mediante el parámetro *Límite de velocidad de exploración de referencia* (P5.06). Esto puede resultar útil para limitar el sobreimpulso del sistema cuando se cambia el punto de consigna.

#### Aplicaciones PID frecuentes

##### Control de la presión

El sistema regula una presión constante hasta un punto de consigna del proceso, donde una señal analógica proporcional a la presión se envía de vuelta al bucle PID. La demanda de velocidad del accionamiento debe variar de forma inversamente proporcional al error de proceso del sistema, es decir, a medida que aumenta la presión, disminuye la velocidad del accionamiento y viceversa.

##### Control del nivel

El sistema regula un nivel constante hasta un punto de consigna del proceso, donde una señal analógica proporcional al nivel se envía de vuelta al bucle PID. La demanda de velocidad del accionamiento debe variar de forma proporcional al error de proceso del sistema, es decir, a medida que aumenta el nivel, aumenta también la velocidad del accionamiento y viceversa (suponiendo que el control del nivel esté en el lado de salida de la aplicación).

##### Control de la temperatura

El sistema regula a una temperatura constante a un punto de consigna del proceso modificando la velocidad de un ventilador de refrigeración. Una señal analógica proporcional a la temperatura se envía de vuelta al bucle PID. La demanda de velocidad del accionamiento debe variar de forma proporcional al error de proceso del sistema, es decir, a medida que aumenta la temperatura, también aumenta la velocidad del accionamiento y viceversa.

##### Lógica del PID

El controlador PID incorpora diversas herramientas para controlar cuándo se activa el PID y cómo debe interpretarse la salida. En los ajustes por defecto, el PID está siempre activado y se utiliza si se utiliza el parámetro *Porcentaje de salida PID* (P1.19) como referencia del accionamiento. No obstante, si se ajusta el parámetro *Selector de activación del PID* (P5.11), o si selecciona *Activar hardware de PID* (13) como la función de una entrada digital, el PID se desactivará a menos que la condición de activación del PID esté activa o exista una señal activa de habilitación del hardware de PID. Si se configuraran estos dos ajustes, tanto la condición de activación como señal de habilitación del hardware deben estar activas para habilitar el PID. El parámetro *Indicadores de estado del PID* (P1.20) puede utilizarse para controlar el estado de activación del PID y otra lógica.

### Invertir señales PID

A la hora de configurar un sistema, es importante tener en cuenta cómo debe responder el sistema a una señal de realimentación creciente en comparación con una señal de realimentación decreciente. Si la referencia de frecuencia debe aumentar cuando la realimentación disminuye, es necesario invertir la realimentación. Esto puede hacerse utilizando los parámetros de escala de 4 puntos P6.21 a P6.32 de los terminales de entrada (entrada analógica 1 de T2, entrada analógica 2 de T4 o entrada de frecuencia de T15).

Los parámetros de escala se refieren al nivel de entrada como porcentaje, pues las unidades pueden cambiar en función del tipo de entrada. Por ejemplo, en los ajustes por defecto de los parámetros de escala de la entrada analógica 1 de T2, 0 V es 0 % y 10 V es 100 %. Si el valor de *Tipo de entrada analógica 1 de T2* (P6.01) es  $\geq 4$ , 4 mA es 0 % y 20 mA es 100 %.

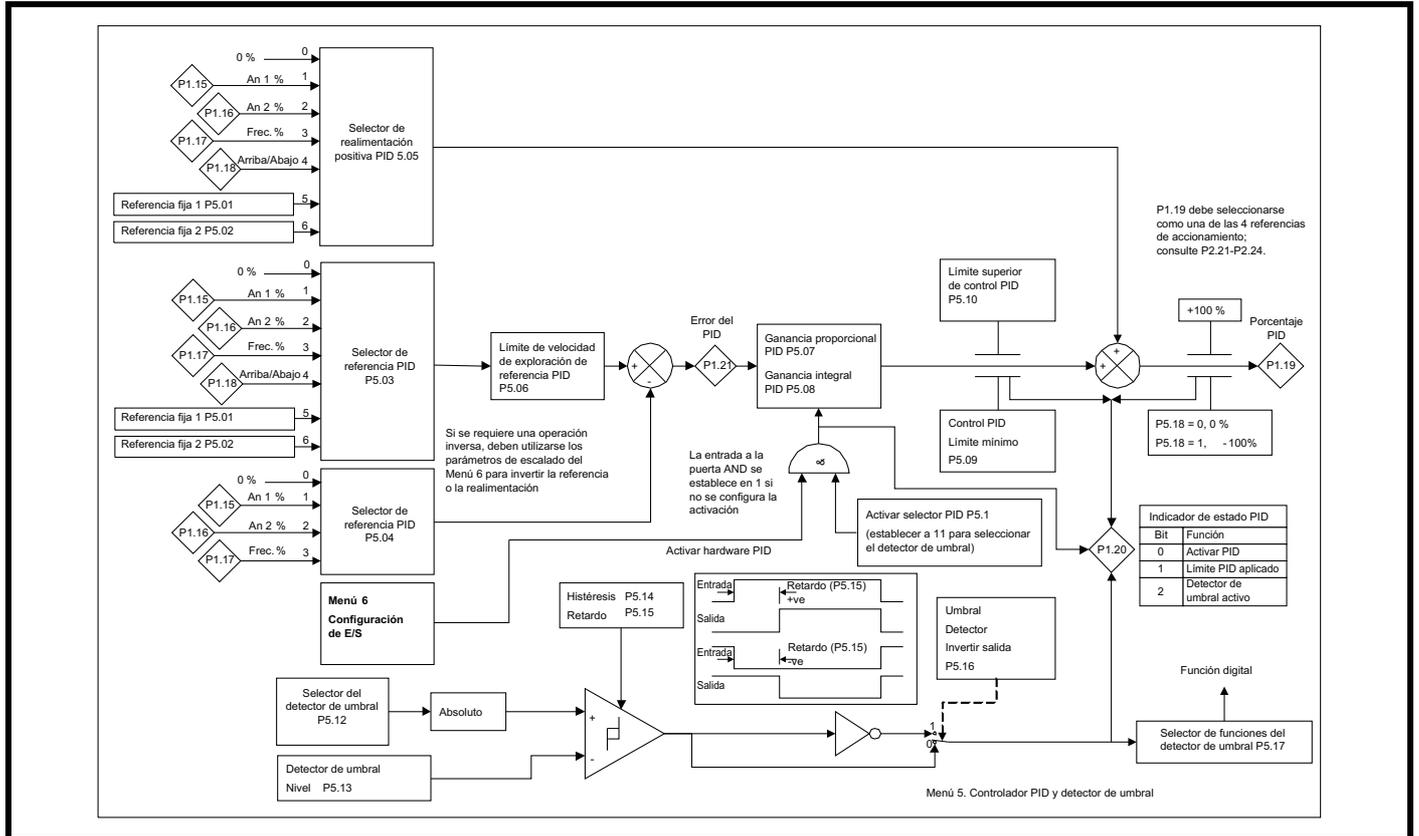
Para invertir esto de manera que 4 mA sea 100 % y 20 mA sea 0 %, los valores de la entrada mínima y la entrada máxima deben cambiarse tal como se describe en la Tabla 7-3.

**Tabla 7-3 Invertir señales de entrada**

Parámetro				Ajustes por defecto	Ajuste que va a invertirse
Nombre	Entrada analógica 1 de T2	Entrada analógica 2 de T4	Entrada de frecuencia de T15		
Entrada mínima	P6.21	P6.25	P6.29	0 %	0 %
Porcentaje a la entrada mínima	P6.22	P6.26	P6.30	0 %	100 %
Entrada máxima	P6.23	P6.27	P6.31	100 %	100 %
Porcentaje a la entrada máxima	P6.24	P6.28	P6.32	100 %	0 %

Para obtener información sobre cómo reducir del rango, compensar el desfase e invertir y conmutar la polaridad utilizando los parámetros de escala de 4 puntos, consulte *Entrada mínima de la entrada analógica de T2* (P6.21).

**Figura 7-14 Diagramas funcionales del controlador PID**



**P5.01 Punto de consigna de referencia fija 1 del PID**

**P5.02 Punto de consigna de referencia fija 2 del PID**

Rango:	-100,00 a 100,00 %	Valor por defecto:	0,00 %
--------	--------------------	--------------------	--------

Se utiliza cuando un punto de consigna para el controlador es fijo y no cambia, o puede actualizarse a través de una comunicación en serie.

**P5.03 Selector de la referencia PID**

Rango:	0 a 6	Valor por defecto:	5 (Referencia fija 1)
--------	-------	--------------------	-----------------------

Define el origen de la entrada para la referencia del controlador PID.

Valor	Referencia PID	Descripción
0	Ninguno	Valor fijo del 0 %
1	% analógico 1 de T2	Valor escalado de la entrada analógica 1
2	% analógico 2 de T4	Valor escalado de la entrada analógica 2
3	% de frecuencia de T15	Valor escalado de la entrada de frecuencia
4	% arriba/abajo	Referencia establecida mediante el control arriba/abajo
5	Referencia fija 1	<i>Punto de consigna de referencia fija 1 (P5.01)</i>
6	Referencia fija 2	<i>Punto de consigna de referencia fija 2 (P5.02)</i>

**NOTA**

El valor de este parámetro puede ajustarse mediante el parámetro *Configuración de la referencia de frecuencia (P2.03)*.

**P5.04 Selector de la realimentación del PID**

Rango:	0 a 3	Valor por defecto:	0 (Ninguno)
--------	-------	--------------------	-------------

Define el origen de la entrada para la realimentación del controlador PID.

Valor	Realimentación del PID	Descripción
0	Ninguno	Valor fijo del 0 %
1	% analógico 1 de T2	Valor escalado de la entrada analógica 1
2	% analógico 2 de T4	Valor escalado de la entrada analógica 2
3	% de frecuencia de T15	Valor escalado de la entrada de frecuencia

**NOTA**

El valor de este parámetro puede ajustarse mediante el parámetro *Configuración de la referencia de frecuencia (P2.03)*.

**P5.05 Selector de la realimentación positiva del PID**

Rango:	0 a 6	Valor por defecto:	0 (Ninguno)
--------	-------	--------------------	-------------

Define el origen de la entrada para la referencia de realimentación positiva del controlador PID.

Valor	Realimentación positiva de PID	Descripción
0	Ninguno	Valor fijo del 0 %
1	% analógico 1 de T2	Valor escalado de la entrada analógica 1
2	% analógico 2 de T4	Valor escalado de la entrada analógica 2
3	% de frecuencia de T15	Valor escalado de la entrada de frecuencia
4	% arriba/abajo	Referencia establecida mediante el control arriba/abajo
5	Referencia fija 1	<i>Punto de consigna de referencia fija 1 (P5.01)</i>
6	Referencia fija 2	<i>Punto de consigna de referencia fija 2 (P5.02)</i>

El PID puede utilizarse para proporcionar una referencia de velocidad para el accionamiento directamente, o para proporcionar una compensación que se utiliza a fin de ajustar una referencia proporcionada para el accionamiento.

Si este parámetro se ajusta a cero, el porcentaje PID se indica mediante los siguientes parámetros:

$$\text{Porcentaje de salida PID (P1.19)} = \text{Error del PID (P1.21)} * [\text{Ganancia proporcional PID (P5.07)} + \text{Ganancia integral PID (P5.08)/s}]$$

Si se ha seleccionado una entrada como término de realimentación positiva, el porcentaje PID se indica mediante estos parámetros:

$$\text{Porcentaje de salida PID (P1.19)} = \text{Error del PID (P1.21)} * [\text{Ganancia proporcional PID (P5.07)} + \text{Ganancia integral PID (P5.08)/s}] + \text{Referencia de realimentación positiva}$$

El integrador del PID se mantiene cuando la salida PID alcanza cualquiera de los límites *Límite inferior de salida PID (P5.09)* o *Límite superior de salida PID (P5.10)*.

**NOTA**

El valor de este parámetro puede ajustarse mediante el parámetro *Configuración de la referencia de frecuencia (P2.03)*.

#### P5.06 Límite de velocidad de exploración de referencia PID

Rango:	0,0 a 3200,0 s	Valor por defecto:	0,0 s
--------	----------------	--------------------	-------

Define la velocidad máxima de cambio de la referencia al controlador PID.

El tiempo introducido es el tiempo que tarda la referencia en cambiar del 0 % a 100 %. Si se utilizan ganancias PID elevadas, este parámetro puede utilizarse para reducir el sobreimpulso de un cambio de paso grande en la referencia PID.

#### P5.07 Ganancia proporcional PID

Rango:	0,000 a 4,000	Valor por defecto:	1,000
--------	---------------	--------------------	-------

La ganancia proporcional es el factor de amplificación instantánea que se aplica al error del proceso.

Este valor se multiplica por el *error del PID* (P1.21).

Si el valor del parámetro *Error del PID* (P1.21) es 10 % y la ganancia proporcional es de 1.000, el término proporcional es un valor del 10 %.

Un valor más alto reducirá el tiempo de respuesta. No obstante, si el valor es demasiado alto, puede introducir oscilaciones en el sistema.

#### P5.08 Ganancia integral PID

Rango:	0,000 a 4,000	Valor por defecto:	0,500
--------	---------------	--------------------	-------

La ganancia integral es un factor de amplificación del error a lo largo del tiempo.

La ganancia integral PID aumenta el valor de *Porcentaje de salida PID* (P1.19) a una velocidad proporcional al error y a la ganancia.

Si el valor se ajusta a 0, se desactiva el término integral. Si se ajusta un valor integral, se elimina cualquier error de estado estacionario.

Si el valor de *Error del PID* es 10 % y la ganancia integral es de 0,5, el término integral aumenta de forma lineal en un 5 % por segundo.

#### P5.09 Límite inferior de salida PID

Rango:	-100,00 a 100,00 %	Valor por defecto:	0,00 %
--------	--------------------	--------------------	--------

La salida del controlador PID se limita a este nivel. Si se alcanza el límite, el bit 1 se ajusta en *Indicadores de estado del PID* (P1.20) y se impide que el integrador siga disminuyendo.

#### P5.10 Límite superior de salida PID

Rango:	0,00 a 100,00 %	Valor por defecto:	100,00 %
--------	-----------------	--------------------	----------

La salida del controlador PID se limita a este nivel. Si se alcanza el límite, el bit 1 se ajusta en *Indicadores de estado del PID* (P1.20) y se impide que el integrador siga aumentando.

### P5.11 Selector de la activación del PID

Rango:	0 a 11	Valor por defecto:	0 (Ninguno)
--------	--------	--------------------	-------------

Selecciona una condición interna que puede utilizarse para activar el controlador PID.

Valor	Condición de activación del PID	Descripción
0	Desactivado	Siempre desactivado
1	Accionamiento en funcionamiento	Se activa si el accionamiento está funcionando.
2	A velocidad	Se activa si la velocidad de la salida se encuentra en el margen de 1 Hz de la referencia.
3	A cero	Se activa si la salida se encuentra a 0 Hz $\pm$ 2 Hz
4	Subtensión	Se activa si el accionamiento se encuentra en el estado de subtensión.
5	Error externo	Se activa si se ha establecido la entrada de error externa.
6	Accionamiento preparado	Se activa si el accionamiento está listo para funcionar (no se inhibe mediante una entrada de activación del hardware).
7	Accionamiento en perfecto estado	Se activa si el accionamiento está en perfecto estado (sin errores); si hay alarmas activas, no hacen que el accionamiento deje de estar en perfecto estado.
8	Límite de intensidad	Se activa si el accionamiento está limitando la intensidad de salida.
9	Invertir marcha	Se activa si el accionamiento está funcionando en la dirección inversa.
10	Pérdida de corriente	Se activa si se ha detectado una pérdida de corriente de la entrada analógica.
11	Detección de umbral	Se activa si el detector de umbral está activo.

Si es necesario utilizar una condición interna para activar el PID, este parámetro debe ajustarse a la condición necesaria. Por ejemplo, si es necesario que el detector de umbral active el PID, este parámetro debe ajustarse a 11.

La activación del PID depende de dos condiciones, a saber, el valor ajustado en este parámetro y cualquier función de entrada digital que se haya configurado como Activar hardware del PID (13).

El bit 0 en *Indicadores de estado del PID* (P1.20) indica si el PID está activado o no.

#### NOTA

El valor de este parámetro puede ajustarse mediante el parámetro *Configuración de la referencia de frecuencia* (P2.03).

### P5.12 Selector del detector de umbral

Rango:	0 a 15	Valor por defecto:	0
--------	--------	--------------------	---

Selecciona la entrada al detector de umbral.

Valor	Entrada del detector de umbral	Descripción
0	Ninguno	0 %
1	Entrada de rampa	La referencia de frecuencia el accionamiento antes de las rampas.
2	Salida de rampa	La referencia de frecuencia del accionamiento una vez aplicada la rampa.
3	Frecuencia de salida	La frecuencia de salida del accionamiento.
4	Intensidad de salida	La magnitud de la intensidad de salida.
5	Corriente generadora de par	La intensidad de salida generadora de par
6	Tensión de salida	La tensión de salida.
7	Tensión del bus de CC	La tensión del bus de CC.
8	% analógico 1 de T2	El valor del porcentaje analógico 1.
9	% analógico 2 de T4	El valor del porcentaje analógica 2.
10	% de frecuencia de T15	El valor del porcentaje de la entrada de frecuencia.
11	Potencia de salida	La potencia de salida.
12	RPM del motor	Las revoluciones del motor.
13	Porcentaje de carga	El porcentaje de carga.
14	Porcentaje PID	La salida del porcentaje del controlador PID.
15	Error del PID	El error del controlador PID.

Cuando se seleccionan parámetros como origen de un umbral, se produce un escalado automático, por lo que la entrada del umbral queda al 100 % cuando el parámetro se encuentra en su valor máximo.

**P5.13 Nivel del detector de umbral**

Rango:	0,00 a 100,00 %	Valor por defecto:	0,00 %
--------	-----------------	--------------------	--------

**P5.14 Histéresis del detector de umbral**

Rango:	0,00 a 25,00 %	Valor por defecto:	0,00 %
--------	----------------	--------------------	--------

El nivel absoluto de la entrada de umbral seleccionada mediante *Selector del detector de umbral* (P5.12) se convierte en un porcentaje y se compara con el nivel del detector de umbral con histéresis a fin de determinar la salida del detector. El comportamiento y los niveles de histéresis se describen a continuación.

<b>Entrada de umbral (P5.12) después la escala</b>	<b>Salida</b>
Entrada de umbral < Umbral inferior	Apagado
Umbral inferior ≤ Entrada de umbral < Umbral superior	No hay cambio de estado
Entrada de umbral ≥ Umbral superior	On

Umbral inferior = *Nivel del detector de umbral* (P5.13) - (*Histéresis del detector de umbral* (P5.14)/2)

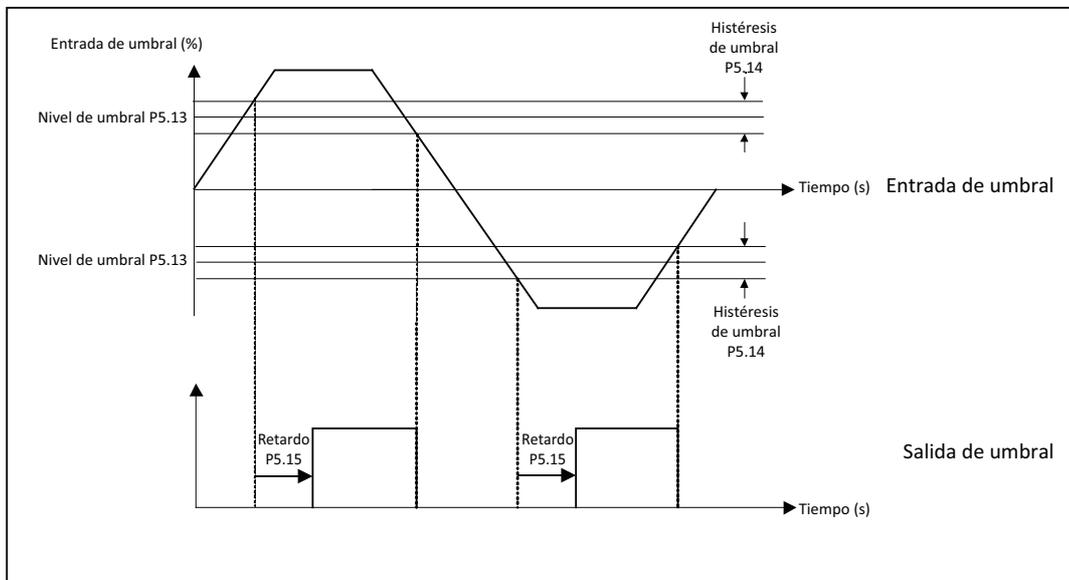
Umbral superior = *Nivel del detector de umbral* (P5.13) + (*Histéresis del detector de umbral* (P5.14)/2)

### P5.15 Retardo del detector de umbral

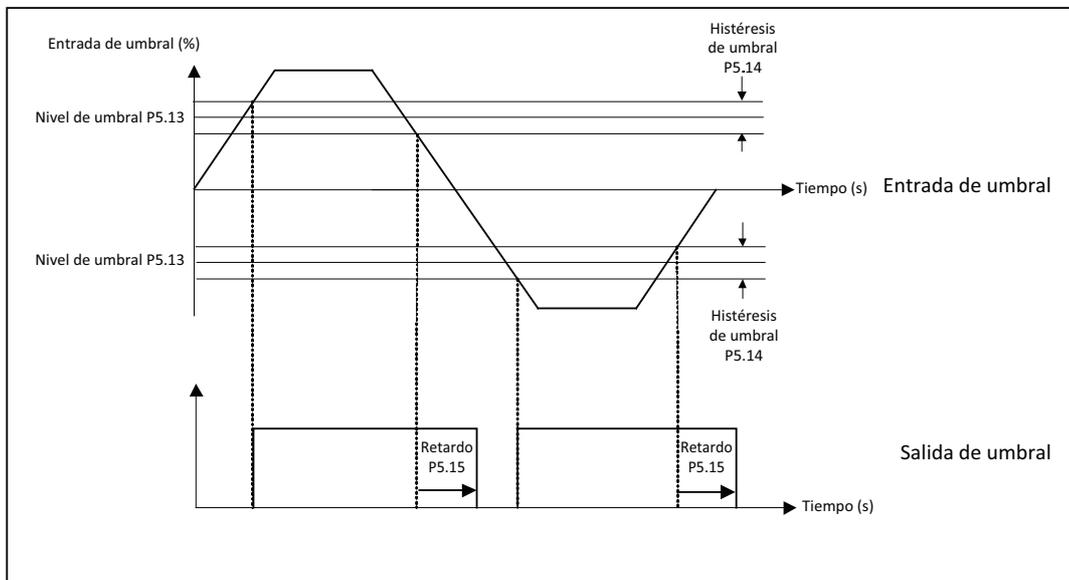
Rango:	-25,0 a 25,0 s	Valor por defecto:	0,0 s
--------	----------------	--------------------	-------

Si se ajusta a un valor positivo, la Salida de umbral no pasa a On (1) hasta que la entrada ha estado por encima del umbral durante el período de tiempo programado. Si se ajusta a un valor negativo, la Salida de umbral permanece en On (1) hasta que la entrada ha estado por debajo del umbral durante el período de tiempo programado.

**Figura 7-15 Detector de umbral - Retardo positivo**



**Figura 7-16 Detector de umbral - Retardo negativo**



### P5.16 Invertir salida del detector de umbral

Rango:	0 a 1	Valor por defecto:	0
--------	-------	--------------------	---

Se ajusta a 1 para invertir el nivel de lógica desde el detector de umbral.

La salida del detector de umbral se muestra en el bit 2 de *Indicadores de estado del PID* (P1.20).

### P5.17 Selección de las funciones del detector de umbral

Rango:	0 a 20	Valor por defecto:	0 (Ninguno)
--------	--------	--------------------	-------------

Selecciona la función del detector de umbral. Si el detector de umbral va utilizarse para activar el PID, este parámetro debe ajustarse a 0 y *Selector de activación del PID* (P5.11) debe ajustarse a *Detector de umbral* (11).

Valor	Salida del detector de umbral	Descripción
0	Ninguno	No hay ninguna función digital.
1	Activar hardware	Permite que el accionamiento salga del estado de inhibición. Si no se ha configurado una activación de hardware, el accionamiento funciona sin una.
2	Marcha adelante	Envía un comando al accionamiento para que funcione en el modo de marcha adelante.
3	Marcha atrás	Envía un comando al accionamiento para que funcione en el modo de marcha atrás.
4	Permitir marcha	Permite una señal de marcha cuando se establece; restablece cualquier bloqueo de marcha cuando se borra (activa el bloqueo cuando se selecciona como función).
5	Interruptor de fin de carrera marcha adelante	Impide una marcha en la dirección de marcha adelante.
6	Interruptor de fin de carrera marcha atrás	Impide el funcionamiento en la dirección de marcha atrás.
7	Aumentar % arriba/abajo	Aumenta el porcentaje arriba/abajo.
8	Disminuir % arriba/abajo	Disminuye el porcentaje arriba/abajo.
9	Reiniciar % arriba/abajo	Restablece el porcentaje arriba/abajo.
10	Bit 0 del interruptor de referencia	Se utiliza para seleccionar la referencia 1, 2, 3 o 4.
11	Bit 1 del interruptor de referencia	Se utiliza para seleccionar la referencia 1, 2, 3 o 4.
12	Seleccionar rampa	Se utiliza para seleccionar las velocidades de aceleración y deceleración 1 o 2.
13	Activar PID	Activa o desactiva el controlador PID. Si no se necesita una activación del hardware, esta configuración no debe seleccionarse.
14	Error externo	Se utiliza para generar un error a partir de una condición externa.
15	Reiniciar accionamiento	Se utiliza para restablecer el accionamiento a partir de un estado de error.
16	Marcha	Envía un comando al accionamiento para que se ponga en marcha.
17	Inversión	Invierte la dirección.
18	Marcha lenta adelante	Activa el movimiento en el modo marcha lenta adelante
19	Marcha atrás lenta	Activa el movimiento en el modo de marcha atrás lenta.
20	Modo de incendio	Envía un comando al accionamiento para que funcione a la <i>frecuencia del modo de incendio</i> (P2.27), ignorando las señales de activación y marcha.

### P5.18 Activar límite negativo del PID

Rango:	0 a 1	Valor por defecto:	0 (Off)
--------	-------	--------------------	---------

Si este parámetro se ajusta a On (1), se permite que el valor de *Porcentaje PID* (P1.19) sea negativo, lo que a su vez permite que el motor gire en la dirección inversa.

### 7.3.6 Menú 6. Configuración de E/S

Este menú contiene parámetros relacionados con la configuración de las entradas y salidas del accionamiento. Para usar una entrada analógica o una entrada de frecuencia como referencia del accionamiento, el valor apropiado debe ajustarse en *Selector de la referencia de frecuencia 1* (P2.21) o en un parámetro similar.

<b>P6.01 Tipo de entrada analógica 1 de T2</b>			
Rango:	0 a 5	Valor por defecto:	3 (4–20 mA)
<b>P6.02 Tipo de entrada analógica 2 de T4</b>			
Rango:	0 a 5	Valor por defecto:	0 (0–10 V)
Define el tipo de entrada.			
<b>Valor</b>	<b>Tipo de entrada</b>	<b>Descripción</b>	
0	0–10 V	Una entrada de tensión en la que 0 V es 0 % y 10 V es 100 %	
1	Digital	Activa la función digital para esta entrada analógica, donde 1 se detecta a 8 V o más y 0 se detecta a 7 V o menos.	
2	0–20 mA	Una entrada de corriente en la que 0 mA es 0 % y 20 mA es 100 %.	
3	Sin alarma 4–20 mA	Una entrada de corriente en la que 4 mA es 0 % y 20 mA es 100 %. Si la corriente es inferior a 3 mA, no se realiza ninguna acción.	
4	Retención 4–20 mA	Una entrada de corriente en la que 4 mA es 0 % y 20 mA es 100 %. Si la corriente es inferior a 3 mA, el valor se mantiene.	
5	Detención 4–20 mA	Una entrada de corriente en la que 4 mA es 0 % y 20 mA es 100 %. El accionamiento se detiene si la corriente es inferior a 3 mA y no se reinicia.	
6	Error 4–20 mA	Una entrada de corriente en la que 4 mA es 0 % y 20 mA es 100 %. Si la corriente es inferior a 3 mA, se genera un error.	
Las entradas analógicas pueden configurarse como de tipo tensión o corriente, tal como se ha definido anteriormente con una resolución de 11 bits. Las entradas analógicas también pueden utilizarse como entradas digitales en las que los umbrales de conmutación se encuentran a 7 V y 8 V. Cuando se utiliza como entrada digital, el terminal no disipa ni genera corriente; por lo tanto, si la entrada no se está accionando, es preciso colocar una resistencia externa de polarización («pull up») o a masa («pull down») apropiada de forma externa. En los modos de entrada de corriente de 4–20 mA, una entrada de corriente inferior a 3 mA se detecta como una pérdida de bucle de corriente que puede utilizarse para indicar una rotura de cable.			
<b>NOTA</b>			
El valor de estos parámetros puede ajustarse mediante <i>Configuración de la referencia de frecuencia</i> (P2.03).			
<b>P6.03 Tipo de salida analógica de T6</b>			
Rango:	0 a 2	Valor por defecto:	2 (4–20 mA)
Define el tipo de salida.			
<b>Valor</b>	<b>Tipo de salida</b>	<b>Descripción</b>	
0	0–10 V	Una entrada de tensión en la que 0 % es 0 V y 100 % es 10 V.	
1	0–20 mA	Una salida de corriente en la que 0 % es 0 mA y 100 % es 20 mA.	
2	4–20 mA	Una salida de corriente en la que 0 % es 4 mA y 100 % es 20 mA.	
La salida analógica puede configurarse como de tipo tensión o de corriente, tal como se ha definido anteriormente. El valor absoluto del parámetro seleccionado se escala de manera que 10 V o 20 mA sea equivalente al valor máximo del parámetro. Puede escalarse más mediante <i>Escala de la salida analógica de T6</i> (P6.07).			

#### P6.04 Tipo de E/S digital 1 de T11

Rango:	0 a 4	Valor por defecto:	0 (Entrada digital)
--------	-------	--------------------	---------------------

Define el tipo de E/S digital para la E/S digital 1.

Valor	Tipo	Descripción
0	Entrada digital	La entrada de nivel bajo debe ser inferior a 9 V y la entrada de nivel alto, superior a 10 V.
1	Salida digital	Salida digital de lógica positiva
2	Salida de frecuencia	Una salida de frecuencia entre 1 Hz y 10 kHz.
3	Salida PWM	Una salida PWM que funciona a 1 kHz.
4	Salida digital invertida	Salida digital con lógica positiva en la que se ha seleccionado la función invertida.

Como salida digital, la corriente máxima de origen es 50 mA (pero el límite total es 100 mA en la salida digital, la salida de 24 V y el puerto 485), y hay una resistencia a masa («pull down») de 6–7 kΩ a 0 V que disipa algo de corriente.

Como salida de frecuencia, 10 kHz es equivalente al valor máximo de la variable de salida. Este valor puede escalarse utilizando *Escala de la salida de frecuencia/PWM de T11* (P6.11). La resolución de la salida de frecuencia es del 0,02 %.

Como salida PWM, la frecuencia de salida se ajusta de forma fija a 1 kHz y un 100 % de servicio es equivalente al valor máximo de la variable de salida. Este valor puede cambiarse utilizando *Escala de la salida de frecuencia/PWM de T11* (P6.11). La resolución de la salida PWM es del 0,02 %. En este modo, la salida puede conectarse a un medidor analógico solo con propósitos de monitorización, pues la amplitud PWM solo tiene la precisión de la tensión de salida de 24 V. La salida puede requerir un filtrado antes de conectarla a un medidor si el medidor utilizado es lo suficientemente sensible para detectar la frecuencia de salida de 1 kHz.

#### NOTA

El valor de este parámetro puede ajustarse mediante *Configuración de la referencia de frecuencia* (P2.03).

#### P6.05 Tipo de entrada digital 5 de T15

Rango:	0 a 1	Valor por defecto:	0 (Entrada digital)
--------	-------	--------------------	---------------------

Define el tipo de entrada para el terminal 15, entrada digital 5.

Valor	Tipo	Descripción
0	Entrada digital	La entrada de nivel bajo debe ser inferior a 9 V y la entrada de nivel alto, superior a 10 V.
1	Entrada de frecuencia	Entrada de frecuencia con una frecuencia máxima de 100 kHz. La entrada de nivel bajo debe ser inferior a 5 V y la entrada de nivel alto, superior a 15 V.

La entrada de frecuencia puede escalarse, limitarse e invertirse utilizando los parámetros de escala asociados tal como se describe en *Entrada mínima de la entrada de frecuencia de T15* (P6.29).

#### NOTA

El valor de este parámetro puede ajustarse mediante *Configuración de la referencia de frecuencia* (P2.03).

### P6.06 Selección de las funciones de la salida analógica de T6

Rango:	0 a 17	Valor por defecto:	2 (Salida de rampa)
--------	--------	--------------------	---------------------

Selecciona la función de salida que debe representar la salida analógica.

Valor	Función de salida	Descripción
0	Ninguno	0 %
1	<i>Entrada de rampa</i> (P1.13)	La referencia de frecuencia el accionamiento antes de las rampas.
2	<i>Salida de rampa</i> (P1.14)	La referencia de frecuencia del accionamiento una vez aplicada la rampa.
3	<i>Frecuencia de salida</i> (P1.01)	La frecuencia de salida del accionamiento.
4	<i>Intensidad de salida</i> (P1.06)	La magnitud de la intensidad de salida.
5	<i>Corriente generadora de par</i> (P1.07)	La intensidad de salida generadora de par
6	<i>Tensión de salida</i> (P1.02)	La tensión de salida.
7	<i>Tensión del bus de CC</i> (P1.24)	La tensión del bus de CC.
8	<i>Porcentaje analógico 1</i> (P1.15)	El valor del porcentaje analógico 1.
9	<i>Porcentaje analógico 2</i> (P1.16)	El valor del porcentaje analógica 2.
10	<i>Porcentaje de entrada de frecuencia</i> (P1.17)	El valor del porcentaje de la entrada de frecuencia.
11	<i>Potencia de salida</i> (P1.03)	La potencia de salida.
12	<i>RPM del motor</i> (P1.04)	Las revoluciones del motor.
13	<i>Porcentaje de carga</i> (P1.08)	El porcentaje de carga.
14	<i>Porcentaje PID</i> (P1.19)	La salida del porcentaje del controlador PID.
15	<i>Error del PID</i> (P1.21)	El error del controlador PID.
16	<i>% térmico del motor</i> (P1.22)	El porcentaje térmico al nivel de error del motor.
17	<i>% térmico del accionamiento</i> (P1.23)	El porcentaje térmico al nivel de error del accionamiento.

Selecciona el parámetro que debe representar la salida analógica. El valor absoluto del parámetro seleccionado se escala de manera que 10 V o 20 mA sea equivalente al valor máximo del parámetro. Puede escalarse más mediante *Escala de la salida analógica de T6* (P6.07).

### P6.07 Escala de la salida analógica de T6

Rango:	0,000 a 40,000	Valor por defecto:	1,000
--------	----------------	--------------------	-------

Define el factor de escala para la salida analógica.

Cuando se seleccionan parámetros para una salida analógica, se produce un escalado automático, por lo que la salida analógica del umbral queda a la escala completa cuando el parámetro se encuentra en su valor máximo. Algunos parámetros no alcanzan sus valores máximos, por lo que este parámetro se proporciona para que el usuario aplique un escalado adicional y configure un rango más amplio de la salida analógica que va a utilizarse.

Si una escala establecida aquí hace que la salida supere el 100 %, el valor de la salida se limita a 10 V o a 20 mA.

### P6.08 Selección de las funciones del relé de T41-T43

Rango:	0 a 11	Valor por defecto:	7 (Accionamiento en perfecto estado)
--------	--------	--------------------	--------------------------------------

Selecciona el estado del accionamiento que controla el relé.

Valor	Función	Descripción
0	Desactivado	Siempre desactivado
1	Accionamiento en funcionamiento	El valor es On si el accionamiento está en funcionamiento.
2	A velocidad	El valor es On si la velocidad de la salida se encuentra en el margen de 1 Hz de la referencia.
3	A cero	El valor es On si la salida se encuentra en el margen de 2 Hz de 0 Hz
4	Subtensión	El valor es On si el accionamiento se encuentra en el estado de subtensión.
5	Error externo	El valor es On si se ha establecido la entrada de error externa.
6	Accionamiento preparado	El valor es On si el accionamiento está listo para funcionar (no se inhibe mediante una entrada de activación del hardware).
7	Accionamiento en perfecto estado	El valor es On si el accionamiento está en perfecto estado (sin errores); si hay alarmas activas, no hacen que el accionamiento deje de estar en perfecto estado.
8	Límite de intensidad activo	El valor es On si el accionamiento está limitando la intensidad de salida.
9	Invertir marcha	El valor es On si el accionamiento está funcionando en la dirección inversa.
10	Pérdida de corriente de entrada analógica	El valor es On si se ha detectado una pérdida de corriente de la entrada analógica.
11	Detector de umbral	El valor es On si el detector de umbral está activo.

El relé tiene 3 terminales; normalmente abierto (T41), común (T42) y normalmente cerrado (T43).

Si la función seleccionada está en 0 (Off), el terminal común se conecta al terminal normalmente cerrado. Cuando la función seleccionada está en 1 (On), el terminal común se conecta al terminal normalmente abierto.

### P6.09 Selección de las funciones de la salida digital 1 de T11

Rango:	0 a 11	Valor por defecto:	3 (A cero)
--------	--------	--------------------	------------

Selecciona el estado del accionamiento que controla la señal de la salida digital.

Consulte la lista de opciones de estado del accionamiento en *Selección de las funciones del relé de T41-T43* (P6.08).

*Tipo de E/S digital 1 de T11* (P6.04) debe ajustarse a Entrada digital (1) o a Salida digital invertida (4) para que este parámetro surta efecto.

### P6.10 Selección de las funciones de la salida de frecuencia/PWM de T11

Rango:	0 a 17	Valor por defecto:	0 (Ninguno)
--------	--------	--------------------	-------------

Selecciona la función de salida que debe representar la E/S digital 1 en los tipos Salida de frecuencia o Salida PWM.

Consulte la lista de opciones de funciones de salida en *Selección de las funciones de la salida analógica de T6* (P6.06).

El valor absoluto del parámetro seleccionado se escala de manera que la salida máxima sea equivalente al valor máximo del parámetro.

Puede escalarse más mediante *Escala de la salida de frecuencia/PWM de T11* (P6.11). Consulte *Tipo de E/S digital 1 de T11* (P6.04) para saber cómo ajustar el tipo de salida.

### P6.11 Escala de la salida de frecuencia/PWM de T11

Rango:	0,000 a 40,000	Valor por defecto:	1,000
--------	----------------	--------------------	-------

Define el factor de escala para la E/S digital 1 en los tipos *Frecuencia* (2) y *PWM* (3).

Cuando se seleccionan parámetros para esta salida, se produce un escalado automático, por lo que la salida analógica del umbral queda a la escala completa cuando el parámetro se encuentra en su valor máximo. Algunos parámetros no alcanzan sus valores máximos, por lo que este parámetro se proporciona para que el usuario aplique un escalado adicional.

### P6.12 Selección de la lógica negativa (sensor NPN)

Rango:	0 a 1	Valor por defecto:	0 (Lógica positiva)
--------	-------	--------------------	---------------------

Por defecto, las entradas digitales son entradas de lógica positiva (entradas de disipación). Este parámetro permite establecer las entradas digitales como entradas lógicas negativas (entradas de generación) para adaptarse a los sensores de tipo NPN. Cuando las entradas analógicas se utilizan como entradas digitales, no originan ni disipan corriente, pero la lógica se invierte cuando se ajusta este parámetro. Este parámetro no tiene efecto en la salida digital ni en las entradas analógicas.

### P6.13 Configuración de marcha/parada

Rango:	0 a 10	Valor por defecto:	1 (Activar + RF + RR)
--------	--------	--------------------	-----------------------

Define la forma en la que las entradas digitales o el teclado se utilizan para hacer funcionar o detener el accionamiento.

Valor	Configuración	Descripción
0	Personalizado	Los parámetros de la tabla siguiente se han modificado a partir de una configuración estándar.
1	Activar + Marcha adelante + Marcha atrás	Activar en T12, Marcha adelante en T13 + Marcha atrás en T14
2	Marcha adelante + Marcha atrás (3 cables)	Permitir marcha en T12, Marcha adelante en T13, Marcha atrás en T14
3	Activar + Marcha + Marcha atrás	Activar en T12, Marcha en T13 + Marcha atrás en T14
4	Marcha + Marcha atrás (3 cables)	Permitir marcha en T12, Marcha en T13, Marcha atrás en T14
5	Marcha + Velocidad lenta (3 cables)	Permitir marcha en T12, Marcha en T13, Marcha lenta adelante en T14
6	Marcha adelante + Marcha atrás (2 cables)	Marcha adelante en T13 + Marcha atrás en T14
7	Marcha + Marcha atrás (2 cables)	Marcha en T13, Marcha atrás en T14
8	Teclado	Si se pulsan los botones Arriba y Abajo al mismo tiempo, se pone en funcionamiento, mientras que, si se pulsa el botón de reinicio, se detiene.
9	Teclado con activación	Si se pulsan los botones Arriba y Abajo al mismo tiempo, se pone en funcionamiento, mientras que, si se pulsa el botón de parada, se detiene.
10	Teclado de velocidad lenta	Mantenga pulsados los botones Arriba y Abajo al mismo tiempo para hacer funcionar el motor en el modo de marcha lenta adelante.

Este parámetro permite configurar rápidamente las entradas digitales 2 a 4 para controlar las señales de activación del hardware, de marcha, de dirección y de velocidad lenta según las opciones de configuración predefinidas, así como configurar el teclado del accionamiento para controlar la marcha y la parada.

Para obtener más información y ver los diagramas de cableado que muestran los cambios, consulte la **sección 6.3 Marcha, detención y control de la dirección del motor**.

Las siguientes asignaciones se realizan y se guardan después de editar el parámetro de configuración. Todo lo que se marque como «No cambiado» se deja en su valor actual. Si un parámetro de la tabla siguiente se modifica después de haberlo ajustado aquí, este parámetro se ajusta automáticamente a Personalizado (0). Si la configuración se ajusta a Personalizado (0), no se realizan asignaciones, lo que permite al usuario ajustar una configuración y, después, modificarla según sea necesario.

	Configuración de marcha/parada (P6.13)										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Selección de las funciones de la entrada digital 2 de T12 (P6.17)	-	1	4	1	4	4	0	0	0	1	0
Selección de las funciones de la entrada digital 3 de T13 (P6.18)	-	2	2	16	16	16	2	16	0	0	0
Selección de las funciones de la entrada digital 4 de T14 (P6.19)	-	3	3	17	17	18	3	17	0	0	0
Selección de las funciones de funcionamiento y parada del teclado (P4.07)	-	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2

«-» indica que la configuración no cambiará el ajuste del parámetro respecto al valor actual.

#### P6.14 Selección de las funciones digital de la entrada analógica 1 de T2

Rango:	0 a 20	Valor por defecto:	0 (Ninguno)
--------	--------	--------------------	-------------

#### P6.15 Selección de las funciones digital de la entrada analógica 2 de T4

Rango:	0 a 20	Valor por defecto:	0 (Ninguno)
--------	--------	--------------------	-------------

#### P6.16 Selección de las funciones de la entrada digital 1 de T11

Rango:	0 a 20	Valor por defecto:	0 (Ninguno)
--------	--------	--------------------	-------------

#### P6.17 Selección de las funciones de la entrada digital 2 de T12

Rango:	0 a 20	Valor por defecto:	1 (Activar hardware)
--------	--------	--------------------	----------------------

#### P6.18 Selección de las funciones de la entrada digital 3 de T13

Rango:	0 a 20	Valor por defecto:	2 (Marcha adelante)
--------	--------	--------------------	---------------------

#### P6.19 Selección de las funciones de la entrada digital 4 de T14

Rango:	0 a 20	Valor por defecto:	3 (Marcha atrás)
--------	--------	--------------------	------------------

### P6.20 Selección de las funciones de la entrada digital 5 de T15

Rango:	0 a 20	Valor por defecto:	10 (Bit 0 del interruptor de referencia)
--------	--------	--------------------	--

Selecciona la función de entrada digital del terminal de control seleccionado si está en el modo de entrada digital.

Valor	Función	Descripción
0	Ninguno	No hay ninguna función digital.
1	Activar hardware	Si esta opción está seleccionada, se utiliza para activar o desactivar el accionamiento.
2	Marcha adelante	Envía un comando al accionamiento para que funcione en el modo de marcha adelante.
3	Marcha atrás	Envía un comando al accionamiento para que funcione en el modo de marcha atrás.
4	Permitir marcha (no parar)	Permite una señal de marcha cuando se establece; restablece cualquier bloqueo de marcha cuando se borra (activa el bloqueo cuando se selecciona como función).
5	Interruptor de fin de carrera marcha adelante	Impide una marcha en la dirección de marcha adelante.
6	Interruptor de fin de carrera marcha atrás	Impide el funcionamiento en la dirección de marcha atrás.
7	Aumentar % arriba/abajo	Aumenta el porcentaje arriba/abajo.
8	Disminuir % arriba/abajo	Disminuye el porcentaje arriba/abajo.
9	Reiniciar % arriba/abajo	Restablece el porcentaje arriba/abajo.
10	Bit 0 del interruptor de referencia	Se utiliza para seleccionar la referencia 1, 2, 3 o 4.
11	Bit 1 del interruptor de referencia	Se utiliza para seleccionar la referencia 1, 2, 3 o 4.
12	Seleccionar rampa	Se utiliza para seleccionar las velocidades de aceleración y deceleración 1 o 2.
13	Activar PID	Activa o desactiva el controlador PID. Si no se necesita una activación del hardware, esta configuración no debe seleccionarse.
14	Error externo	Se utiliza para generar un error a partir de una condición externa.
15	Reiniciar accionamiento	Se utiliza para restablecer el accionamiento a partir de un estado de error.
16	Marcha	Envía un comando al accionamiento para que se ponga en marcha.
17	Inversión	Invierte la dirección.
18	Marcha lenta adelante	Envía un comando al accionamiento para que funcione en el modo de marcha lenta adelante.
19	Marcha atrás lenta	Envía un comando al accionamiento para que funcione en el modo marcha atrás lenta.
20	Modo de incendio	Envía un comando al accionamiento para que funcione en la referencia del modo de incendio, ignorando las señales de activación y marcha. Consulte el parámetro Referencia del modo de incendio para obtener más información.

Notas sobre la selección de la función:

- Si selecciona la función *Permitir marcha (no parar)* (4), se activa automáticamente un bloqueo en las entradas de marcha (*Marcha adelante*, *Marcha atrás* y *Marcha*); consulte *Indicadores de marcha y de dirección* (P1.12). Si la entrada *Permitir marcha* está activa, la activación de las entradas de marcha se bloquea de manera que es posible utilizar un interruptor momentáneo para arrancar el accionamiento. Cuando se desactiva *Permitir marcha (parar)*, se borran todos los bloqueos y no se acepta ninguna señal de marcha.
- Si activa *Marcha adelante* o *Marcha atrás*, la función de marcha atrás se ignora, es decir las señales expresas *Marcha adelante* y *Marcha atrás* anulan la selección de dirección.
- Una señal de marcha anula una señal de velocidad lenta.

#### NOTA

Para obtener más información y ver los diagramas de cableado, consulte la **sección 6.3 Marcha, detención y control de la dirección del motor**.

### P6.21 Entrada mínima de la entrada analógica 1 de T2

Rango:	0,00 a 100,00 %	Valor por defecto:	0,00 %
--------	-----------------	--------------------	--------

### P6.22 Porcentaje de entrada analógica 1 de T2 a la entrada mínima

Rango:	-100,00 a 100,00 %	Valor por defecto:	0,00 %
--------	--------------------	--------------------	--------

### P6.23 Entrada máxima de la entrada analógica 1 de T2

Rango:	0,00 a 100,00 %	Valor por defecto:	100,00 %
--------	-----------------	--------------------	----------

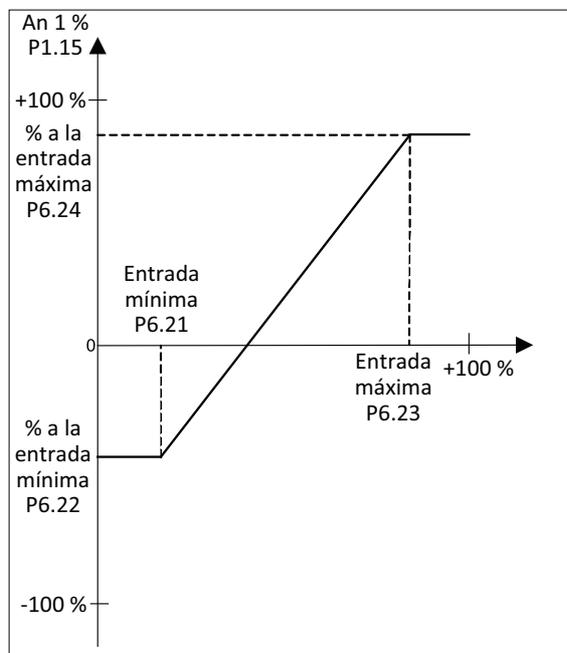
### P6.24 Porcentaje de entrada analógica 1 de T2 a la entrada máxima

Rango:	-100,00 a 100,00 %	Valor por defecto:	100,00 %
--------	--------------------	--------------------	----------

Estos parámetros definen la escala de la entrada analógica 1 y pueden utilizarse para limitar el rango, compensar el desfase o invertir y escalar el valor de la entrada.

Los parámetros definen dos puntos para escalar la forma en que el accionamiento interpreta la entrada medida, tal como se indica a continuación.

**Figura 7-17 Escala**



#### Limitación del rango de entrada

Ajuste los parámetros P6.21 y P6.23 al rango necesario. Si el nivel de entrada es igual o inferior al nivel ajustado en P6.21, el valor de *Porcentaje de entrada analógica 1 de T2* (P1.15) es igual a P6.22. Si el nivel es igual o superior a P6.23, el valor de P1.15 es igual a P6.24.

#### Desfase

Utilice P6.22 para compensar el valor del porcentaje de entrada analógica 1.

#### Invertir la entrada

Para invertir la entrada de manera que el valor de P1.15 disminuya a medida que aumente la entrada en T2, ajuste P6.22 al 100,00 % y P6.24 al 0,00 %.

#### Ejemplo:

Si el valor de 5 V de la entrada debe ser igual al 0 % de *Porcentaje de entrada analógica 1 de T2* (P1.15), P6.21 debe ajustarse al 50 %. Si se selecciona la entrada analógica como referencia, de 0 V a 5 V equivale a una referencia de 0 Hz, 6 V equivale a una referencia de 10 Hz, y 10 V es igual a 50 Hz.

Si *Entrada mínima de la entrada analógica 1 de T2* (P6.21)  $\geq$  *Entrada máxima de la entrada analógica 1 de T2* (P6.23), *Porcentaje de entrada analógica 1 de T2* (P1.15) es del 0,00 % independientemente del nivel de entrada.

### P6.25 Entrada mínima de la entrada analógica 2 de T4

Rango:	0,00 a 100,00 %	Valor por defecto:	0,00 %
--------	-----------------	--------------------	--------

### P6.26 Porcentaje de entrada analógica 2 de T4 a la entrada mínima

Rango:	-100,00 a 100,00 %	Valor por defecto:	0,00 %
--------	--------------------	--------------------	--------

### P6.27 Entrada máxima de la entrada analógica 2 de T4

Rango:	0,00 a 100,00 %	Valor por defecto:	100,00 %
--------	-----------------	--------------------	----------

### P6.28 Porcentaje de entrada analógica 2 de T4 a la entrada máxima

Rango:	-100,00 a 100,00 %	Valor por defecto:	100,00 %
--------	--------------------	--------------------	----------

Estos parámetros de escalado se aplican a la entrada analógica 2 de T4. Consulte la descripción de *Entrada mínima de la entrada analógica 1 de T2* (P6.21) incluida a continuación.

<b>P6.29</b>	<b>Entrada mínima de la entrada de frecuencia de T15</b>		
Rango:	0,00 a 100,00 %	Valor por defecto:	0,00 %
<b>P6.30</b>	<b>Porcentaje de entrada de frecuencia de T15 a la entrada mínima</b>		
Rango:	-100,00 a 100,00 %	Valor por defecto:	0,00 %
<b>P6.31</b>	<b>Entrada máxima de la entrada de frecuencia de T15</b>		
Rango:	0,00 a 100,00 %	Valor por defecto:	100,00 %
<b>P6.32</b>	<b>Porcentaje de entrada de frecuencia de T15 a la entrada máxima</b>		
Rango:	-100,00 a 100,00 %	Valor por defecto:	100,00 %
Estos parámetros de escalado se aplican a la entrada de frecuencia de T15. Consulte la descripción de <i>Entrada mínima de la entrada analógica 1 de T2 (P6.21)</i> incluida a continuación.			

## 8 Comunicaciones

### 8.1 Especificaciones Modbus RTU de Control Techniques

En esta sección se describe la adaptación del protocolo Modbus RTU que se incluye en los productos de Control Techniques. También se define la clase de software portátil que ejecuta este protocolo.

Modbus RTU es un sistema de dispositivos principal/secundario con intercambio de mensajes semidúplex. La implementación de Control Techniques (CT) admite los códigos de función principales para leer y escribir registros. En esta sección se incluye un esquema para realizar asignaciones entre los registros Modbus y los parámetros de CT.

#### 8.1.1 Modbus RTU

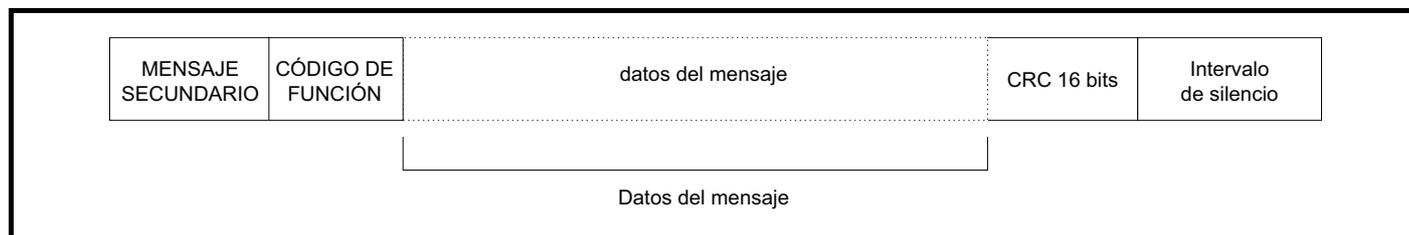
##### Capa física

Atributo	Descripción
Capa física normal para el funcionamiento multiterminal	Cable EIA485 2
Corriente de bits	Símbolos UART asíncronos estándar sin retorno a cero (NRZ)
Símbolo	Cada símbolo consta de lo siguiente: 1 bit de arranque 8 bits de datos (se transmite primero el bit menos significativo) 1 o 2 bits de parada*
Bits de paridad	Ninguno, par o impar *
Velocidad en baudios	600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 76800, 115200

\* Consulte *Modo serie* (P4.04).

##### Trama RTU

La trama tiene el siguiente formato básico:



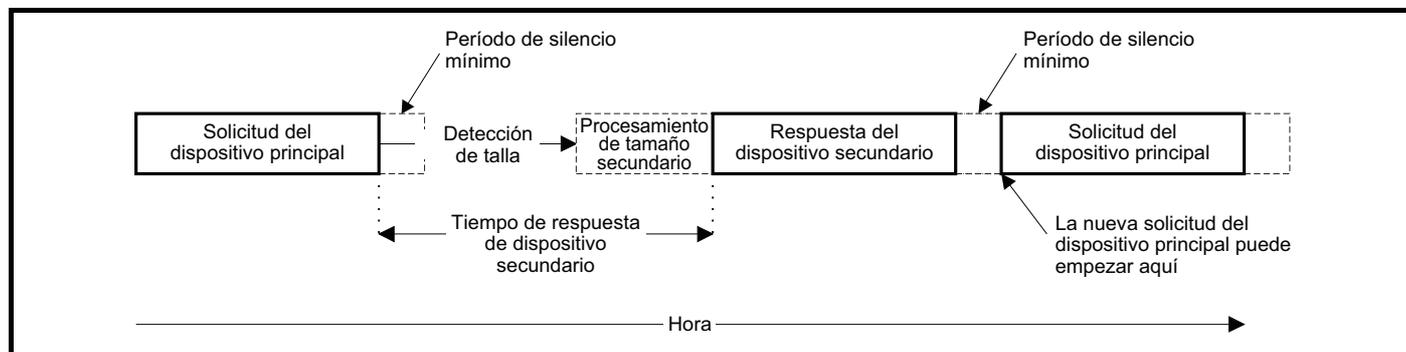
La trama termina con un intervalo de silencio mínimo equivalente al múltiplo de 3,5 caracteres (por ejemplo, el intervalo de silencio mínimo es de 2 ms a velocidad de 19200 baudios). Los nodos utilizan el período de silencio de terminación para detectar el final de la trama y comenzar el procesamiento de esta. Por lo tanto, todas las tramas deben transmitirse como un flujo continuo sin espacios mayores o iguales que el período de silencio. Si se inserta un hueco erróneo, los nodos receptores pueden iniciar el procesamiento de la trama antes de tiempo, en cuyo caso el CRC producirá un error y la trama se descartará.

Modbus RTU es un sistema de dispositivos principal/secundario. Todas las solicitudes del dispositivo principal, a excepción de las de difusión, darán lugar a una respuesta de un dispositivo secundario individual. El sistema secundario responde (es decir, empieza a transmitir la respuesta) dentro del tiempo de respuesta máximo del dispositivo secundario de 200 ms. El tiempo de respuesta mínimo del dispositivo no dura nunca menos que el intervalo de silencio mínimo definido por el múltiplo de 3,5 caracteres.

Si la solicitud del dispositivo principal era una solicitud de difusión, dicho dispositivo puede transmitir una nueva solicitud una vez que ha transcurrido el tiempo máximo de respuesta del dispositivo secundario.

El dispositivo principal debe aplicar un tiempo límite del mensaje para gestionar los errores de transmisión. Este tiempo límite debe ajustarse al tiempo máximo de respuesta del dispositivo secundario más el tiempo de transmisión de la respuesta.

El Commander S100 también puede añadir un retardo de transmisión si el dispositivo principal no está preparado para recibir datos en el plazo de 1 ms desde que el accionamiento recibe un mensaje. Consulte *Retardo mínimo de la transmisión de comunicaciones serie* (P4.06).



### 8.1.2 Dirección del dispositivo secundario

El primer byte de la trama es la dirección del nodo secundario. Las direcciones válidas de los nodos secundarios son de 1 a 247 en formato decimales. En la solicitud del dispositivo principal, este byte indica el nodo secundario de destino, mientras que, en la respuesta del dispositivo secundario, este byte indica la dirección del dispositivo secundario que envía la respuesta.

#### Direccionamiento global

La dirección cero se dirige a todos los nodos secundarios de la red. Los nodos secundarios suprimen los mensajes de respuesta para las solicitudes de difusión.

### 8.1.3 Registros Modbus

El rango de dirección de los registros Modbus es de 16 bits (65536 registros), lo que a nivel de protocolo se representa mediante los índices 0 a 65535.

#### Registros PLC

Los PLC de Modicon suelen definir 4 «archivos» de registro, cada uno de los cuales contiene 65536 registros. Tradicionalmente, los registros se referencian de 1 a 65536 en lugar de hacerlo de 0 a 65535. Por lo tanto, la dirección del registro se reduce en el dispositivo principal antes de pasar al protocolo.

Tipo de archivo	Descripción
1	Bits de solo lectura («bobina»)
2	Bits de lectura/escritura («bobina»)
3	Solo lectura en registros de 16 bits
4	Lectura/escritura en registros de 16 bits

El código del tipo de archivo de registro NO se transmite por Modbus y es posible considerar que todos los archivos de registro se asignan a un único espacio de direcciones de registro. No obstante, en Modbus se definen códigos de función específicos para admitir el acceso a los registros de la «bobina».

Todos los parámetros de accionamientos de CT estándar se asignan al archivo de registro «4» y no se necesitan códigos de función de bobina.

#### Asignación de parámetros de Control Techniques

La dirección del registro Modbus tiene un tamaño de 16 bits, de los cuales los dos superiores se utilizan para la selección del tipo de datos, dejando 14 bits para representar la dirección del parámetro.

En la tabla siguiente se muestra cómo se inicia la dirección del registro.

Parámetro	Registro del protocolo	
	Decimal	Hex (0x)
m.pp	$m \times 100 + pp - 1$	
P1.04	103	00 67
P2.20	219	00 DB
P4.19	418	01 A2

#### Tipos de datos

En las especificaciones del protocolo Modbus, los registros se definen como enteros con signo de 16 bits. Todos los dispositivos de CT admiten este tamaño de datos.

### 8.1.4 Coherencia de los datos

Todos los dispositivos de CT admiten una coherencia de datos mínima de un parámetro (datos de 16 bits o 32 bits). Algunos dispositivos admiten la coherencia para una transacción completa de registros múltiples. El Commander S100 solo admite 16 bits.

### 8.1.5 Codificación de datos

Modbus RTU emplea una representación «big-endian» (byte más significativo primero) para las direcciones y elementos de datos (excepto CRC, que es «little-endian»), lo que significa que, cuando se transmite una cantidad numérica mayor que un solo byte, se envía primero el byte MÁS significativo. Por ejemplo:

16 - bits    0x1234            sería    0x12    0x34

### 8.1.6 Códigos de función

El código de función determina el contexto y el formato de los datos del mensaje. El bit 7 del código de función se utiliza en la respuesta del dispositivo secundario para indicar una excepción.

Se admiten los siguientes códigos de función:

Código	Descripción
3	Lectura múltiple en registros de 16 bits
6	Escritura en un único registro
16	Escritura múltiple en registros de 16 bits
23	Lectura y escritura múltiple en registros de 16 bits
43	Lectura de la identificación del dispositivo (MEI tipo 14)

#### FC03 - Lectura múltiple

Lee una matriz contigua de registros. El dispositivo secundario impone un límite superior al número de registros que pueden leerse y, si se supera este límite, el dispositivo secundario genera un código de excepción 2.

Tabla 8-1 Solicitud del dispositivo principal

Byte	Descripción
0	Dirección del nodo de destino secundario de 1 a 247, 0 es global
1	Código de función 0x03
2	Dirección del registro inicial MSB
3	Dirección de registro inicial LSB
4	Número de registros de 16 bits MSB
5	Número de registros de 16 bits LSB
6	CRC LSB
7	CRC MSB

Tabla 8-2 Respuesta del dispositivo secundario

Byte	Descripción
0	Dirección del nodo de origen secundario
1	Código de función 0x03
2	Longitud de los datos de registro en el bloque de lectura (en bytes)
3	Datos de registro 0 MSB
4	Datos de registro 0 LSB
Recuento de 3 bytes o más	CRC LSB
Recuento de 4 bytes o más	CRC MSB

### FC06 - Escritura en un único registro

Escribe un valor en un único registro de 16 bits. La respuesta normal es un eco de la solicitud que se devuelve después de haber escrito el contenido del registro.

**Tabla 8-3 Solicitud del dispositivo principal**

Byte	Descripción
0	Dirección del nodo secundario de 1 a 247, 0 es global
1	Código de función 0x06
2	Dirección del registro MSB
3	Dirección de registro LSB
4	Datos del registro MSB
5	Datos del registro LSB
6	CRC LSB
7	CRC MSB

**Tabla 8-4 Respuesta del dispositivo secundario**

Byte	Descripción
0	Dirección del nodo de origen secundario
1	Código de función 0x06
2	Dirección del registro MSB
3	Dirección de registro LSB
4	Datos del registro MSB
5	Datos del registro LSB
6	CRC LSB
7	CRC MSB

### FC16 - Escritura múltiple

Escribe una matriz contigua de registros. El dispositivo secundario impone un límite superior al número de registros que pueden escribirse y, si se supera este límite, el dispositivo secundario descarta la solicitud y se agota el tiempo límite del dispositivo principal.

**Tabla 8-5 Solicitud del dispositivo principal**

Byte	Descripción
0	Dirección del nodo secundario de 1 a 247, 0 es global
1	Código de función 0x10
2	Dirección del registro inicial MSB
3	Dirección de registro inicial LSB
4	Número de registros de 16 bits MSB
5	Número de registros de 16 bits LSB
6	Longitud de los datos del registro que deben escribirse (en bytes)
7	Datos de registro 0 MSB
8	Datos de registro 0 LSB
Recuento de 7 bytes o más	CRC LSB
Recuento de 8 bytes o más	CRC MSB

**Tabla 8-6 Respuesta del dispositivo secundario**

Byte	Descripción
0	Dirección del nodo de origen secundario
1	Código de función 0x10
2	Dirección del registro inicial MSB
3	Dirección de registro inicial LSB
4	Número de registros de 16 bits escritos MSB
5	Número de registros de 16 bits escritos LSB
6	CRC LSB
7	CRC MSB

### FC23 - Lectura/escritura múltiple

Escribe o lee dos matrices contiguas de registros. El dispositivo secundario impone un límite superior al número de registros que pueden escribirse y, si se supera este límite, el dispositivo secundario descarta la solicitud y se agota el tiempo límite del dispositivo principal.

**Tabla 8-7 Solicitud del dispositivo principal**

Byte	Descripción
0	Dirección del nodo secundario de 1 a 247, 0 es global
1	Código de función 0x17
2	Dirección del registro inicial para lectura MSB
3	Dirección del registro inicial para lectura LSB
4	Número de registros de 16 bits para lectura MSB
5	Número de registros de 16 bits para lectura LSB
6	Dirección del registro inicial para escritura MSB
7	Dirección del registro inicial para escritura LSB
8	Número de registros de 16 bits para escritura MSB
9	Número de registros de 16 bits para escritura LSB
10	Longitud de los datos del registro que deben escribirse (en bytes)
11	Datos de registro 0 MSB
12	Datos de registro 0 LSB
Recuento de 11 bytes o más	CRC LSB
Recuento de 12 bytes o más	CRC MSB

**Tabla 8-8 Respuesta del dispositivo secundario**

Byte	Descripción
0	Dirección del nodo de origen secundario
1	Código de función 0x17
2	Longitud de los datos de registro en el bloque de lectura (en bytes)
3	Datos de registro 0 MSB
4	Datos de registro 0 LSB
Recuento de 3 bytes o más	CRC LSB
Recuento de 4 bytes o más	CRC MSB

### FC43 - Identificación del dispositivo de lectura

Permite al usuario leer la identificación del accionamiento y la información adicional relativa a la descripción física y funcional de un accionamiento remoto a través de la interfaz serie RTU.

Este código de función utiliza el mecanismo de transporte MEI (Modbus Encapsulated Interface) tipo 14 (0x0E), reservado para la identificación de dispositivos.

Se admiten los modos de identificación obligatorio (Básico) y opcional (Regular) (0x01 y 0x02 respectivamente); el modo Básico devuelve los tres primeros objetos de identificación, a saber, Nombre del proveedor, Código de producto y Revisión mayor/menor, mientras que el modo opcional (Regular) devuelve los objetos de identificación URL del proveedor, Nombre del producto, Nombre del modelo y Nombre de la aplicación.

Los objetos y los valores de identificación admitidos se incluyen en la tabla siguiente.

**Tabla 8-9 Objetos de identificación admitidos**

Número de objeto	Nombre de objeto	ID de objeto	Valor
1	Nombre del proveedor	0x00	Control Techniques
2	Código de producto	0x01	S100-FFVCA
3	Revisión mayor/ menor	0x02	Vaabbccdd
4	URL del proveedor	0x03	controltechniques.com
5	Nombre del producto	0x04	Commander
6	Nombre del modelo	0x05	S100
7	Nombre de la aplicación	0x06	(se ajusta en Marshal)

#### Código de producto

La información del código del producto se compone de los siguientes elementos:

[Nombre del modelo]-[FFVCA]

Donde:

- El nombre del modelo es S100.
- F es el tamaño de la trama (2 dígitos)
- V es la tensión nominal (1 dígito)
- C es el paso de la intensidad nominal (1 dígito)
- A es el valor nominal del filtro CEM interno (1: C1, 3: C3).

Por ejemplo, un código de producto de trama 1, 200 V, 1,4 A, S100 con filtro C3 será el siguiente:

S100-01213

En la siguiente tabla se muestra el formato de la solicitud del dispositivo principal.

**Tabla 8-10 Solicitud del dispositivo principal**

Byte	Descripción
0	Dirección del nodo secundario
1	Código de función Modbus (0x2B)
2	Tipo MEI (0x0E)
3	Leer código ID del dispositivo (0x01): Identificación básica (obligatoria) (0x02): Identificación regular (opcional)
4	ID de objeto de inicio (0x00)
5	CRC LSB (0x70): Identificación básica (0x70): Identificación regular
6	CRC MSB (0x77): Identificación básica (0x87): Identificación regular

Si la solicitud del dispositivo principal es válida, el dispositivo secundario responde con la información solicitada utilizando el siguiente formato.

**Tabla 8-11 Respuesta del dispositivo secundario**

Byte	Descripción
0	Dirección del nodo secundario
1	Código de función Modbus (0x2B)
2	Tipo MEI (0x0E)
3	Leer código ID del dispositivo (0x01): Identificación básica (obligatoria) (0x02): Identificación regular (opcional)
4	Nivel de conformidad (0x01): Identificación básica (obligatoria) (0x02): Identificación regular (opcional)
5	Sigue más (0x00)
6	ID del siguiente objeto (0x00)
7	Número de objetos en la lista (0x03): Identificación básica (obligatoria) (0x04): Identificación regular (opcional)
Lista de objetos enumerados	
n1	ID de objeto
n <sup>1</sup> + 1	Longitud del objeto (bytes)
n <sup>1</sup> + 2	Byte de inicio del valor del objeto
66	CRC LSB
67	CRC MSB

Para cada objeto de la lista, se devuelven el ID, la longitud y el valor del objeto

<sup>1</sup> - El valor de n depende del número del objeto en la lista y de la longitud del objeto anterior, donde el primer objeto está numerado como 1.

En la tabla siguiente se muestra el número de bytes n (empezando por 0) para cada objeto.

**Tabla 8-12 Bytes de atributos del objeto devuelto**

Objeto			Byte devuelto		
Número	Nombre	ID	ID	Longitud	Valor
<b>Identificación básica (obligatoria)</b>					
1	Nombre del proveedor	0x00	8	9	10
2	Código de producto	0x01	28	29	30
3	Revisión mayor/menor	0x02	55	56	57
<b>Identificación regular (opcional)</b>					
4	URL del proveedor	0x03	8	9	10
5	Nombre del producto	0x04	31	32	33
6	Nombre del modelo	0x05	42	43	44
7	Nombre de la aplicación	0x06	48	49	50

#### 8.1.7 Excepciones

El dispositivo secundario responde con una respuesta de excepción si se detecta un error en la solicitud del dispositivo principal. Si un mensaje está dañado y no se recibe la trama, o si el CRC produce un error, el dispositivo secundario no emite una excepción. En este caso, el dispositivo principal agota el tiempo límite. Si una solicitud de escritura múltiple (FC16 o FC23) supera el tamaño máximo de la memoria intermedia del dispositivo secundario, este descarta el mensaje. En este caso, no se transmite ninguna excepción y se agota el tiempo límite del dispositivo principal.

### Formato del mensaje de excepción

El mensaje de excepción del dispositivo secundario tiene el siguiente formato:

Byte	Descripción
0	Dirección del nodo de origen secundario
1	Código de función original con bit 7 definido
2	Código de excepción
3	CRC LSB
4	CRC MSB

### Códigos de excepción

Se admiten los códigos de excepción siguientes:

Código	Descripción
1	Código de función no admitido
2	Dirección del registro fuera de rango, o solicitud de lectura de demasiados registros. Puede ocurrir a partir de la FC43 si el ID de la interfaz encapsulada Modbus no es compatible.
4	Error irre recuperable

### Parámetro por encima del rango durante la escritura del bloque FC16

El dispositivo secundario procesa el bloque de escritura en el orden en el que se reciben los datos. Si una escritura produce un error debido a un valor fuera de rango, el bloque de escritura se termina. No obstante, el dispositivo secundario no lanza una respuesta de excepción, sino que el estado de error se señala al dispositivo principal mediante el campo de número de escrituras correctas en la respuesta.

### Parámetro por encima del rango durante la lectura/escritura del bloque FC23

No hay ninguna indicación de que se ha producido un valor fuera de rango durante un acceso FC23.

#### 8.1.8 CRC

CRC es una prueba de redundancia cíclica de 16 bits en la que se utiliza la función polinómica estándar de CRC-16:  $x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$ . La prueba de redundancia cíclica de 16 bits se agrega al mensaje y se transmite primero el bit menos significativo (LSB).

El CRC se calcula en TODOS los bytes de la trama.

#### 8.1.9 Parámetros de compatibilidad de dispositivos

Todos los dispositivos tienen definidos los siguientes parámetros de compatibilidad:

Parámetro	Descripción
ID de dispositivo	Código de identificación exclusivo de dispositivo
Tiempo de respuesta mínimo de dispositivo secundario	Retardo mínimo entre el final de un mensaje procedente del dispositivo principal y el momento en el que este se encuentra preparado para recibir la respuesta del dispositivo secundario.
Tiempo de respuesta máximo del dispositivo secundario	En el caso de un direccionamiento global, el dispositivo principal debe esperar ese tiempo antes de emitir un nuevo mensaje. En una red de dispositivos se debe utilizar el tiempo más lento.
Velocidad en baudios máxima	115.200 bps
Tamaño máximo de memoria intermedia	Determina el tamaño de bloque máximo.

## 8.2 Frecuencia de actualización de los parámetros y parámetros de acceso rápido

Por lo general, el accionamiento actualiza los parámetros de solo lectura (parámetros del menú 1) escribiendo en ellos cada 220 ms. Además, el accionamiento suele leer los parámetros de los demás menús cada 400 ms. Los parámetros relacionados con el diagnóstico, como *Error* (P1.29) y el parámetro 1 *Guardar valor en caso de error* (P1.26) se actualizan cuando se produce un error.

Los parámetros que realizan una acción, como *Configuración de la referencia de frecuencia* (P2.03) y *Accionamiento por defecto* (P4.01), llevan a cabo su acción cuando se cambia el ajuste.

Unos pocos seleccionados tienen frecuencias de actualización más rápidas que los valores típicos mencionados anteriormente, lo que los convierte en objetivos ideales para leerse/escribirse a través de Modbus. La Tabla 8-13 muestra estos parámetros y su frecuencia de actualización. Cuando se escribe en los parámetros a través de Modbus, los cambios no se guardan automáticamente; utilice *Guardar parámetros* (P4.19) para guardar cualquier cambio realizado utilizando las comunicaciones.

Tabla 8-13 Frecuencia de actualización de los parámetros

Parámetro		Frecuencia de actualización
		ms
P1.04	RPM del motor	20
P1.05	Estado del accionamiento	1
P1.09	Indicadores de alarma	1
P1.10	Indicadores de estado del accionamiento	1
P1.11	Indicadores de entrada y salida del secuenciador	1
P1.12	Indicadores de marcha y de dirección	1
P1.13	Entrada de rampa	1
P1.14	Salida de rampa	20
P1.15	Porcentaje de entrada analógica 1 de T2	4
P1.16	Porcentaje de entrada analógica 2 de T4	4
P1.17	Porcentaje de entrada de frecuencia de T15	4
P1.18	Porcentaje arriba/abajo	4
P1.19	Porcentaje PID	4
P1.20	Indicadores de estado del PID	4
P1.21	Error del PID	4
P1.25	Indicadores de E/S digitales	2
P2.13	Frecuencia de velocidad lenta	20
P2.15	Tiempo de porcentaje arriba/abajo hasta máximo	4
P2.16	Frecuencia prefijada 1	20
P2.17	Frecuencia prefijada 2	20
P2.18	Frecuencia prefijada 3	20
P2.19	Frecuencia prefijada 4	20
P2.20	Interruptor 1 a 4 de referencia de frecuencia	20
P2.21	Referencia de frecuencia 1	20
P2.22	Referencia de frecuencia 2	20
P2.23	Referencia de frecuencia 3	20
P2.24	Referencia de frecuencia 4	20
P2.25	Omitir frecuencia	20
P2.26	Omitir banda de frecuencia	20
P2.27	Frecuencia del modo de incendio	20
P4.07	Selección de las funciones de funcionamiento y parada del teclado	1
P4.13	Mantener accionamiento en perfecto estado en los intentos de reinicio automático	1
P4.17	Activar accionamiento	1
P4.18	Palabra de control binaria	1

Parámetro		Frecuencia de actualización
		ms
P5.01	Punto de consigna de referencia fija 1 del PID	4
P5.02	Punto de consigna de referencia fija 2 del PID	4
P5.07	Ganancia proporcional PID	4
P5.08	Ganancia integral PID	4
P5.13	Nivel del detector de umbral	4
P5.14	Histéresis del detector de umbral	4
P5.15	Retardo del detector de umbral	4
P5.16	Invertir salida del detector de umbral	4
P5.18	Activar límite negativo del PID	4
P6.07	Escala de la salida analógica de T6	4
P6.11	Escala de la salida de frecuencia/PWM de T11	4
P6.21	Entrada mínima de la entrada analógica 1 de T2	4
P6.22	Entrada mínima de la entrada analógica 2 de T2	4
P6.23	Entrada máxima de la entrada analógica 1 de T2	4
P6.24	Porcentaje de entrada analógica 1 de T2 a la entrada máxima	4
P6.25	Entrada mínima de la entrada analógica 2 de T4	4
P6.26	Porcentaje de entrada analógica 2 de T4 a la entrada mínima	4
P6.27	Entrada máxima de la entrada analógica 2 de T4	4
P6.28	Porcentaje de entrada analógica 2 de T4 a la entrada máxima	4
P6.29	Entrada mínima de la entrada de frecuencia de T15	4
P6.30	Porcentaje de entrada de frecuencia de T15 a la entrada mínima	4
P6.31	Entrada máxima de la entrada de frecuencia de T15	4
P6.32	Porcentaje de entrada de frecuencia de T15 a la entrada máxima	4

## 9 Diagnóstico

La pantalla del teclado del accionamiento ofrece diversas informaciones sobre su estado; además, en el capítulo 5.0 Procedimientos iniciales, encontrará una lista completa de estos indicadores. En este capítulo se incluye información sobre los siguientes indicadores de la pantalla:

Alarmas

A.0

Errores

E001

### 9.1 Alarmas

En algunas situaciones, el accionamiento emite una alarma para advertir al usuario de un posible estado de error. El accionamiento sigue funcionando en el modo de alarma, pero algunas alarmas pasarán al estado de error si no se elimina la causa.

Tabla 9-1 Alarmas del accionamiento

Alarma	Descripción
<b>A0</b>	<b>Sobrecarga del motor</b>
	El valor de <i>Porcentaje térmico del motor</i> (P1.22) es superior al 75 % y la magnitud de la corriente es superior al valor nominal del motor. <b>Medidas recomendadas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzca la carga del motor.</li> <li>• Compruebe si algún eje del motor está atascado.</li> </ul>
<b>A1</b>	<b>Sobrecarga del accionamiento</b>
	El valor de <i>Porcentaje térmico del accionamiento</i> (P1.23) es superior al 95 %. La alarma se borra cuando el valor de <i>Porcentaje térmico del accionamiento</i> (P1.23) es inferior al 75 %. <b>Medidas recomendadas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzca la carga del motor o la temperatura ambiente del accionamiento.</li> </ul>
<b>A2</b>	<b>Autoajuste activo</b>
	Esta alarma se restablece cuando finaliza el autoajuste.
<b>A3</b>	<b>Interruptor de fin de carrera activo</b>
	Una entrada digital se ha configurado como interruptor de fin de carrera y está activa. <b>Medidas recomendadas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gire el motor para alejarlo del interruptor de fin de carrera. Consulte <i>Indicadores de entrada y salida del secuenciador</i> (P1.11) e <i>Indicadores de E/S digitales</i> (P1.25).</li> </ul>
<b>A4</b>	<b>Pérdida o desequilibrio de fase de alimentación</b>
	El accionamiento ha detectado una pérdida de fase de alimentación o un importante desequilibrio entre las fases. <b>Medidas recomendadas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revise los fusibles de alimentación que van al accionamiento.</li> <li>• Asegúrese de que la tensión sea igual en todas las fases.</li> </ul>
<b>A5</b>	<b>Pérdida de bucle de corriente de una entrada analógica</b>
	La corriente de entrada de una entrada analógica (T2 o T4) ha descendido por debajo de 3 mA. Consulte <i>Tipo de entrada analógica 1</i> (P6.01). <b>Medidas recomendadas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegúrese de que el dispositivo principal de bucle de corriente reciba alimentación.</li> <li>• Compruebe la integridad del cableado.</li> </ul>
<b>A6</b>	<b>Límite de intensidad activo</b>
	El accionamiento se encuentra en su límite de intensidad. <b>Medidas recomendadas:</b> <p>Aumente el tiempo ajustado en <i>Velocidad de aceleración 1</i> (P2.06)</p> <p>Reduzca la carga del motor.</p>
<b>A7</b>	<b>Sobrecarga de E/S</b>
	La demanda de corriente en el circuito de 24 V del accionamiento ha superado los 100 mA. <b>Medidas recomendadas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revise la salida de 24 V, la salida digital y el puerto 485 para ver si existe una sobrecarga de corriente o un posible cortocircuito.</li> </ul>

## 9.2 Errores

Los errores se producen como respuesta a ciertas condiciones detectadas por el accionamiento, ya sea para proteger el motor o para proteger el accionamiento. Cuando se produce un error, se muestra en la pantalla mediante un código de error que comienza con una «E» (por ejemplo, E006) y el código de error se almacena en *Error* (P1.29). El valor de tres parámetros de estado o de monitorización puede guardarse cuando se produce un error; consulte *Selector del parámetro 1 guardado en caso de error* (P4.09).

El accionamiento está configurado por defecto para evitar errores y tomar medidas (como limitar la intensidad de salida) o emitir una alarma a fin de evitar la interrupción de una operación. Si se produce un error, puede ser señal de un problema mayor y no debe ignorarse.



Una vez que se haya solucionado la causa del error y sea seguro reiniciar el motor, utilice el botón de reinicio para eliminar el error.



Los usuarios no deben intentar reparar un accionamiento que presente un error, ni tampoco llevar a cabo un diagnóstico de errores en el accionamiento que no sea mediante el uso de las funciones de diagnóstico que se describen en este capítulo o en Marshal. Si un accionamiento presenta un error, devuélvalo a un distribuidor autorizado de Control Techniques para proceder a su reparación.

Marshal contiene una herramienta de diagnóstico para ayudar a solucionar los problemas de puesta en servicio y funcionamiento del accionamiento, que también incluye ayuda para los casos en los que el accionamiento no muestra ningún error.

Error	Diagnóstico												
<b>E000</b>	<b>Ninguno</b>												
	No hay errores												
<b>E001</b>	<b>Sobretensión de CC</b>												
	La tensión del bus de CC ha superado la tensión máxima del bus de CC. El error puede deberse a que se ha superado el umbral instantáneo o el umbral de retardo durante 15 segundos. Estos umbrales varían en función de la tensión nominal del accionamiento, tal como se muestra a continuación.												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tensión nominal</th> <th>Umbral instantáneo</th> <th>Umbral de retardo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>110 V</td> <td>415 V</td> <td>400 V</td> </tr> <tr> <td>200 V</td> <td>415 V</td> <td>400 V</td> </tr> <tr> <td>400 V</td> <td>830 V</td> <td>800 V</td> </tr> </tbody> </table>	Tensión nominal	Umbral instantáneo	Umbral de retardo	110 V	415 V	400 V	200 V	415 V	400 V	400 V	830 V	800 V
Tensión nominal	Umbral instantáneo	Umbral de retardo											
110 V	415 V	400 V											
200 V	415 V	400 V											
400 V	830 V	800 V											
	<p><b>Medidas recomendadas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumente los valores de los parámetros de velocidad de rampa de deceleración en <i>Velocidad de deceleración 1</i> (P2.07) y <i>Velocidad de deceleración 2</i> (P2.09).</li> <li>• Si el problema se produce al principio de la deceleración, considere la posibilidad de activar <i>Rampas S</i> (P2.05). Si se observa durante la deceleración, considere la posibilidad de reducir el valor de <i>Tensión de rampa estándar</i> (P2.12).</li> <li>• Compruebe el nivel de tensión nominal de CA.</li> <li>• Compruebe si hay perturbaciones de alimentación que puedan provocar un aumento del nivel del bus de CC.</li> <li>• Compruebe el aislamiento del motor con un medidor de aislamiento</li> </ul>												
<b>E003</b>	<b>Sobreintensidad</b>												
	La intensidad de salida instantánea del accionamiento ha superado el umbral de sobreintensidad del accionamiento. Este error no se puede reiniciar hasta que han transcurrido 10 segundos desde su inicio.												
	<p><b>Medidas recomendadas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumente el tiempo que tarda el accionamiento en acelerar/desacelerar.</li> <li>• Compruebe si hay un cortocircuito en el cableado de salida.</li> <li>• Compruebe la integridad del aislamiento del motor con un medidor de aislamiento.</li> <li>• Asegúrese de que la longitud del cable del motor se encuentre dentro de los límites del accionamiento.</li> <li>• Reduzca el valor ajustado en <i>Ganancia de bucle de corriente</i> (P3.23).</li> </ul>												
<b>E006</b>	<b>Error externo</b>												
	Una entrada digital ha generado un error externo cuando se ha configurado como <i>Error externo</i> (14).												
<b>E007</b>	<b>Sobrevelocidad del motor</b>												
	La salida de rampa (P1.14) ha superado 1,2 veces el umbral definido en <i>Límite máximo de frecuencia</i> (P2.02).												
	<p><b>Medidas recomendadas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegúrese de que el motor no se esté accionando con otra parte del sistema.</li> </ul>												
<b>E009</b>	<b>Error del condensador</b>												
	Se ha producido un error en los condensadores del bus de CC. Póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.												

Error	Diagnóstico
<b>E018</b>	<p><b>Ajuste interrumpido</b></p> <p>El accionamiento ha impedido que se complete una prueba de autoajuste porque se han eliminado las señales de activación o de marcha del accionamiento.</p> <p><b>Medidas recomendadas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegúrese de que la señal de activar accionamiento esté activa para todo el autoajuste. Esto puede comprobarse mediante el parámetro <i>indicadores de entrada y salida del secuenciador</i> (P1.11).</li> <li>• Asegúrese de que haya una señal de marcha activa (marcha adelante, marcha atrás o marcha) para todo el autoajuste. Esto puede comprobarse mediante el parámetro <i>Indicadores de marcha y de dirección</i> (P1.12).</li> <li>• Si estas señales son suministradas por una entrada digital, compruebe los estados de las E/S en <i>Indicadores de E/S digitales</i> (P1.25).</li> </ul>
<b>E020</b>	<p><b>Temperatura del motor</b></p> <p>El accionamiento ha calculado que el motor se ha calentado demasiado basándose en los parámetros <i>Intensidad nominal del motor</i> (P3.01) y <i>Acción de protección térmica</i> (P3.21).</p> <p>El parámetro <i>Porcentaje térmico del motor</i> (P1.22) muestra la temperatura del motor como porcentaje del valor máximo. El error se produce cuando este parámetro alcanza el 100 %.</p> <p><b>Medidas recomendadas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe que la carga no se haya atascado/agarrotado</li> <li>• Verifique que la carga del motor no haya cambiado.</li> <li>• Asegúrese de que la intensidad nominal del motor sea correcta.</li> </ul>
<b>E021</b>	<p><b>Temperatura del accionamiento 1</b></p> <p>Se ha detectado un exceso de temperatura en una unión IGBT.</p> <p><b>Medidas recomendadas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe la temperatura del carenado.</li> <li>• Asegúrese de que los ventiladores del carenado/accionamiento sigan funcionando correctamente.</li> <li>• Si está utilizando el filtro del ventilador, límpielo.</li> <li>• Compruebe las vías de ventilación del carenado.</li> <li>• Revise los filtros de la puerta del carenado.</li> <li>• Aumente la ventilación.</li> <li>• Reduzca el ciclo de servicio.</li> <li>• Aumente los valores de los parámetros de velocidad de aceleración y deceleración.</li> <li>• Reduzca la carga del motor.</li> <li>• Asegúrese de que las tres fases de alimentación estén presentes y equilibradas.</li> <li>• Verifique que el accionamiento tenga el tamaño adecuado para la aplicación de que se trate.</li> <li>• Utilice un accionamiento con una intensidad/potencia mayor.</li> </ul>
<b>E023</b>	<p><b>Temperatura del accionamiento 2</b></p> <p>Se ha detectado un exceso de temperatura en una fase de potencia.</p> <p><b>Medidas recomendadas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulte Temperatura del accionamiento 1</li> </ul>
<b>E027</b>	<p><b>Temperatura del accionamiento 3</b></p> <p>Se ha detectado un exceso de temperatura en el bus de CC.</p> <p><b>Medidas recomendadas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulte Temperatura del accionamiento 1.</li> </ul>
<b>E028</b>	<p><b>Corriente de la entrada analógica 1</b></p> <p>Se ha detectado una pérdida de corriente en la entrada analógica 1 de T2 y el tipo de entrada está ajustado al error de 4–20 mA (6). Se detecta una pérdida de entrada si la corriente desciende por debajo de 3 mA.</p> <p><b>Medidas recomendadas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique que el cableado de control sea correcto.</li> <li>• Compruebe que el cableado del cable del motor no presente daños.</li> <li>• Consulte el parámetro <i>Tipo de entrada analógica 1 de T2</i> (P6.01).</li> <li>• Verifique que la señal de corriente esté presente y sea superior a 3 mA.</li> </ul>
<b>E029</b>	<p><b>Corriente de la entrada analógica 2</b></p> <p>Se ha detectado una pérdida de corriente en el parámetro T4 de entrada analógica 2 y el tipo de entrada está ajustado al error de 4–20 mA (6). Se detecta una pérdida de entrada si la corriente desciende por debajo de 3 mA.</p> <p><b>Medidas recomendadas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique que el cableado de control sea correcto.</li> <li>• Compruebe que el cableado del cable del motor no presente daños.</li> <li>• Consulte el parámetro <i>Tipo de entrada analógica 2 de T4</i> (P6.02).</li> <li>• Verifique que la señal de corriente esté presente y sea superior a 3 mA.</li> </ul>

Error	Diagnóstico
<b>E030</b>	<b>Tiempo límite del controlador de secuencia</b> Una vez activada la palabra de control, es necesario seguir escribiendo en ella al menos una vez por segundo para evitar que se genere un error de tiempo límite del controlador de secuencia.
<b>E032</b>	<b>Fase de alimentación</b> El accionamiento ha detectado una pérdida de fase de alimentación o un importante desequilibrio en la alimentación. <b>Medidas recomendadas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el equilibrio de tensión de la alimentación de CA y el nivel a carga completa.</li> <li>• Compruebe la estabilidad de la intensidad de salida.</li> <li>• Reduzca el ciclo de servicio.</li> <li>• Reduzca la carga del motor.</li> </ul>
<b>E033</b>	<b>Resistencia del motor</b> La prueba de autoajuste para medir la resistencia del estátor del motor ha producido un error porque la intensidad de salida no ha alcanzado el nivel correcto para producir una medición precisa. <b>Medidas recomendadas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe las conexiones del motor/cable.</li> <li>• Compruebe la integridad del devanado del estátor del motor con un medidor de aislamiento.</li> <li>• Compruebe la fase del motor a la resistencia de fase en todos los terminales del accionamiento</li> <li>• Compruebe la fase del motor a la resistencia de fase en todos los terminales del motor.</li> <li>• Seleccione el modo de aumento fijo en el parámetro <i>Modo de control del motor</i> (P3.05) y verifique las formas de onda de la corriente con ayuda de un osciloscopio.</li> <li>• Sustituya el motor.</li> </ul>
<b>E034</b>	<b>Teclado remoto</b> Se ha quitado el teclado remoto y los botones de funcionamiento y parada se han configurado para hacer funcionar o detener el accionamiento. <b>Medidas recomendadas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revise la conexión de los cables.</li> </ul>
<b>E035</b>	<b>Palabra de control</b> El bit 12 (error Palabra de control) en <i>Palabra de control binaria</i> (P4.18) se ha ajustado a 1 con la palabra de control activada (bit 15: 1).
<b>E036</b>	<b>Almacenado por usuario</b> Los parámetros almacenados por el usuario se han dañado. <b>Medidas recomendadas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Restablezca los valores por defecto de fábrica (P4.01).</li> </ul>
<b>E037</b>	<b>Guardar al apagar</b> Los parámetros guardados al apagar se han dañado. <b>Medidas recomendadas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Restablezca los valores por defecto de fábrica (P4.01).</li> </ul>
<b>E093</b>	<b>Inter-procesador</b> Se ha perdido la comunicación entre el procesador de la placa de control y el procesador de la etapa de potencia. Esto puede tener su causa en la presencia de niveles extremos de ruido en el sistema; siga las pautas incluidas en la sección 4.7 <i>Compatibilidad electromagnética (CEM)</i> .
<b>E098</b>	<b>Fase del motor</b> El parámetro <i>Detección de pérdida de fase de la salida del motor</i> (P4.15) está activado y se ha detectado una pérdida de fase del motor. <b>Medidas recomendadas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe las conexiones del motor y del accionamiento.</li> <li>• Verifique la integridad de los cables.</li> </ul>
<b>E099</b>	<b>Guardado bloqueado</b> Se ha disparado una operación de guardado mientras Marshal estaba intentando comunicarse con el accionamiento. <b>Medidas recomendadas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guarde los ajustes de los parámetros utilizando <i>Guardar parámetros</i> (P4.19).</li> </ul>
<b>E172</b>	<b>Error del modo de incendio</b> Se ha desactivado el modo de incendio y se han suprimido los errores mientras el accionamiento estaba en el modo de incendio. Consulte del <i>Historial de errores 1</i> (P1.30) al <i>Historial de errores 3</i> (P1.32).

Error	Diagnóstico
<b>E189</b>	<b>Sobrecarga de la entrada analógica 1</b> La corriente de entrada de la entrada analógica 1 de T2 ha superado los 24 mA. <b>Medidas recomendadas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique que el cableado de control sea correcto.</li> <li>• Compruebe que el cableado del cable del motor no presente daños.</li> <li>• Consulte el parámetro <i>Tipo de entrada analógica 1 de T2</i> (P6.01).</li> </ul>
<b>E190</b>	<b>Sobrecarga de la entrada analógica 2</b> La corriente de entrada de la entrada analógica 2 de T4 ha superado los 24 mA. <b>Medidas recomendadas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique que el cableado de control sea correcto.</li> <li>• Compruebe que el cableado del cable del motor no presente daños.</li> <li>• Consulte el parámetro <i>Tipo de entrada analógica 2 de T4</i> (P6.02).</li> </ul>
<b>E216</b>	<b>Error de firmware 1</b> Se ha producido un error de hardware. Póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.
<b>E220</b>	<b>Error de firmware 2</b> Se ha producido un error de hardware. Póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.
<b>E222</b>	<b>Error de firmware 3</b> Se ha producido un error de hardware. Póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.
<b>E224</b>	<b>Error de firmware 4</b> Se ha producido un error de hardware. Póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.
<b>E228</b>	<b>Fuga a tierra</b> El accionamiento ha detectado una fuga a tierra en el cable/los devanados del motor. <b>Medidas recomendadas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe si hay un cortocircuito a tierra en los cables de salida.</li> <li>• Verifique la integridad del aislamiento del motor utilizando un medidor de aislamiento.</li> </ul>
<b>E232</b>	<b>Error de firmware 5</b> Se ha producido un error de hardware. Póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.
<b>E235</b>	<b>Error de firmware 6</b> Se ha producido un error de hardware. Póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.
<b>E245</b>	<b>Error de firmware 7</b> Se ha interrumpido una actualización de firmware. <b>Medidas recomendadas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinicie el accionamiento.</li> <li>• Si el firmware se estaba descargando, vuelva a intentarlo.</li> </ul> Si el problema persiste, puede que exista un error de hardware. Póngase en contacto con el proveedor del accionamiento.
<b>E251</b>	<b>Datos almacenados dañados</b> Este error indica que los datos de los parámetros se han dañado. <b>Medidas recomendadas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Restablezca los valores por defecto de fábrica (P4.01).</li> </ul>
<b>E252</b>	<b>La base de datos ha cambiado</b> Se ha interrumpido una actualización de firmware. Se ha cambiado el firmware, pero se han perdido los valores de los parámetros del proyecto. <b>Medidas recomendadas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Restablezca los valores por defecto de fábrica (P4.01).</li> </ul>

## 10 Datos técnicos

Este capítulo contiene datos técnicos adicionales relativos al accionamiento, que comprenden, entre otros:

- Reducciones de potencia del accionamiento para las frecuencias de conmutación de 4 kHz y 12 kHz en el caso de temperaturas ambiente estándar y elevadas.
- Pérdidas del accionamiento (disipación de potencia)
- Almacenamiento del accionamiento
- Cumplimiento de la normativa sobre emisiones para la referencia cruzada entre la frecuencia de conmutación y la longitud del cable del motor
- Longitudes máximas de los cables para la frecuencia de conmutación de 12 kHz
- Datos varios del accionamiento
- Descripción de la clasificación IP
- Especificación del ensayo de vibración

**Tabla 10-1 Especificaciones ambientales**

Especificación	Explicación
Temperatura de almacenamiento	-40 °C a 60 °C <sup>1</sup>
Temperatura de funcionamiento sin reducción de potencia	-10 °C a 40 °C
Temperatura de funcionamiento con reducción de potencia	-10 °C a 60 °C
Altitud	≤3000 m (1000 m a 3000 m con reducción de potencia del 1 % por cada 100 m) <sup>2</sup>
Humedad	95 % sin condensación a 40 °C, según EN61800-2 (3k3)
Contaminación	Grado de contaminación 2; solo contaminación seca y no conductora
Clasificación IP	IP20
Vibraciones	Sometido a ensayo según la norma IEC 60068-2-6
Entornos corrosivos	Las concentraciones de gases corrosivos no deben superar los niveles indicados en la normas EN 60721-3-3 e ISO 9223 Clase C3

<sup>1</sup> Consulte la sección 10.3 Almacenamiento del accionamiento

<sup>2</sup> Consulte la sección 10.1.2 Altitud

### 10.1 Reducción de potencia del accionamiento

La intensidad de salida del accionamiento debe reducirse si este se utiliza en un entorno que no tiene condiciones óptimas, como una mayor altitud, una temperatura ambiente más elevada o un huelgo reducido del accionamiento, así como si se utiliza una frecuencia de conmutación más alta. Utilice las reducciones máximas de intensidad de salida continua que se indican en las tablas siguientes.

Si va a montar el accionamiento en un carenado sellado sin flujo de aire (<2 m/s) por encima del accionamiento, seleccione una temperatura de funcionamiento 5 °C por encima de la temperatura interna máxima medida.

#### 10.1.1 Temperatura

**Tabla 10-2 Intensidad de salida continua máxima permitida**

Número de modelo del accionamiento	Potencia nominal		Intensidad de salida continua máxima a 400 °C		Intensidad de salida continua máxima a 50 °C		Intensidad de salida continua máxima a 60 °C	
	kW	CV	4 kHz	12 kHz	4 kHz	12 kHz	4 kHz	12 kHz
			A	A	A	A	A	A
<b>Accionamiento de 100 V (100 a 120 V ±10 %)</b>								
S100-01113	0,18	0,25	1,2	1	1	1	1,8	1,8
S100-01123	0,25	0,33	1,4	1,2	1,2	1,2	1	1
S100-01133	0,37	0,5	2,2	1,4	1,4	1,4	1,2	1,2
S100-03113	0,55	0,75	3,2	2,2	2,2	1,6	1,4	1,4
S100-03123	0,75	1	4,2	3,2	3,2	2,2	2,2	2,2
S100-03133	1,1	1,5	6	4,2	4,2	3,2	3,2	3,2

Número de modelo del accionamiento	Potencia nominal		Intensidad de salida continua máxima a 400 °C		Intensidad de salida continua máxima a 50 °C		Intensidad de salida continua máxima a 60 °C	
	kW	CV	4 kHz	12 kHz	4 kHz	12 kHz	4 kHz	12 kHz
			A	A	A	A	A	A
<b>Accionamiento de 200 V (200 a 240 V ±10 %)</b>								
S100-01S13	0,18	0,25	1,4	1,2	1,2	1,2	1	1
S100-01213	0,18	0,25	1,4	1,2	1,2	1,2	1	1
S100-02S11	0,18	0,25	1,2	1	1	1	0,8	0,8
S100-01S23	0,25	0,33	1,6	1,4	1,4	1,4	1,2	1,2
S100-01223	0,25	0,33	1,6	1,4	1,4	1,4	1,2	1,2
S100-02S21	0,25	0,33	1,4	1,2	1,2	1,2	1	1
S100-01S33	0,37	0,5	2,4	1,6	1,6	1,6	1,4	1,4
S100-01233	0,37	0,5	2,4	1,6	1,6	1,6	1,4	1,4
S100-02S31	0,37	0,5	2,2	1,4	1,4	1,4	1,2	1,2
S100-01S43	0,55	0,75	3,5	2,4	2,4	2,4	1,6	1,6
S100-01243	0,55	0,75	3,5	2,4	2,4	2,4	1,6	1,6
S100-02S41	0,55	0,75	3,2	2,2	2,2	2,2	1,4	1,4
S100-01S53	0,75	1	4,6	3,5	3,5	3,5	2,4	2,4
S100-01253	0,75	1	4,6	3,5	3,5	3,5	2,4	2,4
S100-02S51	0,75	1	4,2	3,2	3,2	3,2	2,2	2,2
S100-01D63	1,1	1,5	6,6	4,6	4,6	4	3,5	3,5
S100-02S61	1,1	1,5	6	3,6	4,2	3,4	3,2	2,8
S100-01D73	1,5	2	7,5	6,6	6,6	5,5	4,6	4,6
S100-02S71	1,5	2	6,8	6	6	5,5	4,2	4,2
S100-03D13	2,2	3	10,6	6,8	7,5	6,6	6,6	5,5
<b>Accionamiento de 400 V (380 a 480 V ±10 %)</b>								
S100-02413	0,37	0,5	1,2		1		0,8	
S100-02423	0,55	0,75	1,7	0,5	1,2		1	
S100-02433	0,75	1	2,2	0,6	1,7		1,2	
S100-02443	1,1	1,5	3,2	0,8	2,2	0,5	1,7	
S100-02453	1,5	2	3,7	1	3,2	0,55	2,2	
S100-02463	2,2	3	5,3	1,2	3,7	0,55	3,2	
S100-03413	3	3	7,2	2,2	5,3	1,2	3,7	0,8
S100-03423	4	5	8,8	3,2	7,2	1,2	5,3	1

### 10.1.2 Altitud

El rango de altitud del Commander S100 oscila entre 0 y 3000 m siempre que se cumplan estas condiciones:

- De 0 m a 1000 m sobre el nivel del mar: no se necesita ninguna reducción de potencia.
- De 1000 m a 3000 m por encima del nivel del mar: reduzca la intensidad de salida máxima en un 1 % respecto a la cifra especificada por cada 100 m por encima de los 1000 m. Por ejemplo, a 3000 m (9.900 pies) de altitud, la intensidad de salida del accionamiento tendría que reducirse en un 20 %.

## 10.2 Disipación de potencia

Tabla 10-3 Pérdidas del accionamiento

Número de modelo del accionamiento	Potencia nominal		Fases de alimentación	Pérdidas de reserva del accionamiento	Pérdidas del accionamiento a la potencia nominal	Eficiencia
	kW	CV		W	W	%
<b>Accionamientos de 100 V</b>						
S100-01113	0,18	0,25	1	3,1	9,9	96,1
S100-01123	0,25	0,33	1	3,1	12,3	96,4
S100-01133	0,37	0,5	1	4	17,8	96,2
S100-03113	0,55	0,75	1	4	24,7	96,4
S100-03123	0,75	1	1	3,4	40,8	95,8
S100-03133	1,1	1,5	1	3,2	54,5	95,5
<b>Accionamientos de 200 V</b>						
S100-01S13	0,18	0,25	1	4,2	12,3	96,4
S100-01213	0,18	0,25	2	4,2	11,2	96,4
S100-02S11	0,18	0,25	1	3,7	10,7	96,2
S100-01S23	0,25	0,33	1	4,2	13,8	96,7
S100-01223	0,25	0,33	2	4,2	12	96,7
S100-02S21	0,25	0,33	1	3,7	12,9	96,6
S100-01S33	0,37	0,5	1	4,2	18,4	96,5
S100-01233	0,37	0,5	2	4,2	16,3	97
S100-02S31	0,37	0,5	1	3,7	21,4	95,8
S100-01S43	0,55	0,75	1	4,1	26,6	96,8
S100-01243	0,55	0,75	2	4,2	24,7	97,2
S100-02S41	0,55	0,75	1	4,5	26,5	96,7
S100-01S53	0,75	1	1	4,1	24,7	96,9
S100-01253	0,75	1	2	4,3	26,5	97
S100-02S51	0,75	1	1	4,7	33,9	96,8
S100-01D63	1,1	1,5	1	5,2	42,9	97,0
			3	5,7	37,3	97,4
S100-02S61	1,1	1,5	1	3,4	43,1	97,1
S100-01D73	1,5	2	1	4,3	57,5	96,7
			3	4,0	48,5	97,3
S100-02S71	1,5	2	1	4,4	62,7	96,8
S100-03D13	2,2	3	3	3,0	93,9	96,4
			1	4,0	76,8	97
<b>Accionamientos de 400 V</b>						
S100-02413	0,37	0,5	3	6,9	18,2	96,9
S100-02423	0,55	0,75	3	10,5	24,5	97
S100-02433	0,75	1	3	6,8	26,8	97,3
S100-02443	1,1	1,5	3	6,8	34,3	97,6
S100-02453	1,5	2	3	6,5	45,4	97,6
S100-02463	2,2	3	3	6,5	89,3	96,9
S100-03413	3	3	3	6,6	84,6	97,6
S100-03423	4	5	3	6,4	118,6	97,6

## 10.3 Almacenamiento del accionamiento

De -40 °C a +60 °C en el caso de un almacenamiento prolongado.

El producto puede permanecer almacenado durante 2 años.

Los condensadores de baja tensión no se pueden regenerar porque están situados en el circuito eléctrico. Así pues, si el accionamiento permanece almacenado durante 2 años o más sin que le suministre corriente, es posible que haya que cambiarlos. Por lo tanto, se recomienda encender dicho accionamiento durante un mínimo de 1 hora cada 2 años de almacenamiento, pues esto permitirá mantener guardado el accionamiento durante más de 2 años.

## 10.4 Cumplimiento de las normativas sobre emisiones

El accionamiento incorpora un filtro interno para el control básico de las emisiones. Además, puede añadirse un filtro externo opcional para reducir dichas emisiones aún más. Dependiendo de la longitud del cable del motor y de la frecuencia de conmutación, se cumplen los requisitos de las siguientes normas.

**Tabla 10-4 Cumplimiento de las normativas sobre emisiones**

Número de modelo del accionamiento	Potencia nominal		Utilizando solo un filtro interno		Utilizando un filtro interno y otro externo		
	kW	CV	Frecuencia de conmutación				
			4 kHz	12 kHz	4 kHz		12 kHz
			Longitud de cable del motor				
		5 m	20 m	20 m	50 m	20 m	
<b>Accionamiento de 100 V (100 a 120 V ±10 %)</b>							
S100-01113	0,18	0,25	C3				
S100-01123	0,25	0,33	C3				
S100-01133	0,37	0,5	C3				
S100-03113	0,55	0,75	C3				
S100-03123	0,75	1	C3				
S100-03133	1,1	1,5	C3				
<b>Accionamiento de 200 V (200 a 240 V ±10 %)</b>							
S100-01S13	0,18	0,25		C3	C1	C2	C2
S100-01213	0,18	0,25		C3	C1	C2	C2
S100-02S11	0,18	0,25	C1				
S100-01S23	0,25	0,33		C3	C1	C2	C2
S100-01223	0,25	0,33		C3	C1	C2	C2
S100-02S21	0,25	0,33	C1				
S100-01S33	0,37	0,5		C3	C1	C2	C2
S100-01233	0,37	0,5		C3	C1	C2	C2
S100-02S31	0,37	0,5	C1				
S100-01S43	0,55	0,75		C3	C1	C2	C2
S100-01243	0,55	0,75		C3		C2	C2
S100-02S41	0,55	0,75	C1				
S100-01S53	0,75	1		C3	C1	C2	C2
S100-01253	0,75	1		C3	C1	C2	C2
S100-02S51	0,75	1	C1				
S100-01D63	1,1	1,5		C3	C1	C2	C2
S100-02S61	1,1	1,5	C1				
S100-01D73	1,5	2		C3	C1	C2	C2
S100-02S71	1,5	2	C1				
S100-03D13	2,2	3	C3		C1	C2	C2
<b>Accionamiento de 400 V (380 a 480 V ±10 %)</b>							
S100-02413	0,37	0,5	C3		C1	C2	C2
S100-02423	0,55	0,75	C3		C1	C2	C2
S100-02433	0,75	1	C3		C1	C2	C2
S100-02443	1,1	1,5	C3		C1	C2	C2
S100-02453	1,5	2	C3		C1	C2	C2
S100-02463	2,2	3	C3		C1	C2	C2
S100-03413	3	3	C3		C1	C2	C2
S100-03423	4	5	C3		C1	C2	C2

A continuación se incluye un resumen del rendimiento en materia de CEM; además, deben seguirse las pautas incluidas en la *sección 4.7.1 Instalación conforme a las normas de CEM*. Para obtener una información completa, consulte la hoja de datos de CEM, que puede solicitar al proveedor del accionamiento.

Este producto pertenece a una clase de productos de distribución limitada conforme a la norma IEC 61800-3. En un entorno residencial, este producto puede provocar interferencias de radio, por lo que el usuario debe adoptar las medidas adecuadas.

Norma genérica para entornos residenciales IEC 61000-6-3.

EN 61800-3:2018, Primer entorno, distribución sin limitaciones

En la norma EN 61800-3:2018 se estipula lo siguiente:



- El primer entorno incluye las instalaciones residenciales. También incluye establecimientos conectados directamente, sin transformadores intermedios, a una red de abastecimiento de baja tensión que suministra alimentación a edificios residenciales. El segundo entorno (auxiliar) incluye todos los establecimientos que no están conectados directamente a redes de abastecimiento de bajo voltaje que suministran corriente a edificios de viviendas.
- La distribución limitada se define como un modo de distribución de ventas en que el fabricante limita el suministro de equipos a proveedores, clientes o usuarios que, por su cuenta o conjuntamente, tienen competencias técnicas en lo que se refiere a los requisitos de CEM de las aplicaciones de los accionamientos.

IEC 61800-3:2018 y EN 61800-3:2018

Los sistemas de accionamiento tienen una clasificación de C1 a C4:

**Tabla 10-5 Categorías de potencia del sistema de accionamiento**

Categoría	Definición
C1	Sistema de accionamiento concebido para utilizarse en el primer entorno o en el segundo.
C2	No es un dispositivo enchufable ni móvil y está concebido para utilizarse en el primer entorno solo cuando su instalación corre a cargo de un profesional; no para el segundo entorno
C3	Sistema de accionamiento concebido para utilizarse en el segundo entorno, no en el primer entorno.
C4	Sistema de accionamiento con una tensión superior a 1000 V o una corriente superior a 400 A concebido para sistemas complejos del segundo entorno.

#### 10.4.1 Filtros CEM externos opcionales

**Tabla 10-6 Referencia cruzada entre el accionamiento y el filtro CEM**

Número de modelo del accionamiento	Potencia nominal (kW)	Potencia nominal (CV)	Commander S	Commander C
Accionamiento de 100 V				
S100-01113	0,18	0,25		
S100-01123	0,25	0,33		
S100-01133	0,37	0,50		
S100-03113	0,55	0,75		
S100-03123	0,75	1		
S100-03133	1,10	1,5		
Accionamiento de 200 V				
S100-01S13	0,18	0,25		4200-1000
S100-01213	0,18	0,25		4200-2003
S100-01S23	0,25	0,33		4200-1000
S100-01223	0,25	0,33		4200-2003
S100-01S33	0,37	0,5		4200-1000
S100-01233	0,37	0,5		4200-2003
S100-01S43	0,55	0,75		4200-1000
S100-01243	0,55	0,75		4200-2003
S100-01S53	0,75	1		4200-1000
S100-01253	0,75	1		4200-2003
S100-01D63	1,1	1,5		4200-2001 (1ph) 4200-2003 (3ph)
S100-01D73	1,5	2		4200-2001 (1ph) 4200-2003 (3ph)
S100-03D13	2,2	3		4200-2001 (1ph) 4200-2003 (3ph)
Accionamiento de 400 V				
S100-02413	0,37	0,5		4200-2005
S100-02423	0,55	0,75		4200-2005
S100-02433	0,75	1		4200-2005
S100-02443	1,1	1,5		4200-2005
S100-02453	1,5	2		4200-2005
S100-02463	2,2	3		4200-3008
S100-03413	3	3		4200-3008

Número de modelo del accionamiento	Potencia nominal (kW)	Potencia nominal (CV)	Commander S	Commander C
S100-03423	4	5		

## 10.5 Longitudes máximas de los cables

Como la capacitancia del cable del motor provoca una carga en la salida del accionamiento, asegúrese de que la longitud del cable no supere los 50 m. Si desea conocer las longitudes del motor que cumplen con una norma de CEM concreta, como la categoría C1, consulte las longitudes de los cables que se incluyen en la sección 10.4 *Cumplimiento de las normativas sobre emisiones*.

## 10.6 Arranques por hora

Mediante control electrónico: ilimitados

Interrumpiendo la alimentación de CA:  $\leq 20$  (espaciado por igual)

## 10.7 Tiempo de arranque

El tiempo desde que se aplica la potencia al accionamiento hasta que dicho accionamiento está listo para hacer funcionar el motor es de 2,5 s.

## 10.8 Frecuencia de salida máxima

El Commander S100 está limitado a una frecuencia de salida máxima de 300 Hz.

## 10.9 Precisión y resolución

Frecuencia:

La precisión absoluta de la frecuencia depende de la precisión del oscilador utilizado en el microprocesador del accionamiento. La precisión del oscilador es del  $\pm 0,02$  %, por lo que la precisión absoluta de la frecuencia es del  $\pm 0,02$  % de la referencia, cuando se utiliza una frecuencia prefijada. Si se utiliza una entrada analógica, la precisión absoluta también se ve limitada por la precisión absoluta de la entrada analógica.

Los siguientes datos se refieren solo al accionamiento; no incluyen el rendimiento de la fuente de las señales de control.

Resolución del bucle abierto y cerrado:

Referencia de frecuencia prefijada: 0,1 Hz

Entrada analógica 1: 11 bits

Entrada analógica 2: 11 bits

Corriente: La resolución de la realimentación de corriente es positiva de 10 bits.

Precisión: típica 2 %

Caso más desfavorable: 5 %

## 10.10 Ruido acústico

El ventilador del disipador térmico genera la mayor parte del sonido del accionamiento. La Tabla 10-7 incluye información sobre el nivel de presión acústica a 1 m que produce el accionamiento cuando el ventilador del disipador térmico funciona a la velocidad máxima.

Tabla 10-7

Tamaño del bastidor	Tensión nominal del accionamiento	Ruido acústico con el ventilador interno en funcionamiento	
			dBA
S100-01	100 V, 200 V		53,6
S100-02	200 V		53,6
	400 V		68,8
S100-03	100 V		62,8
	200 V, 400 V		63,8

## 10.11 Gases corrosivos

Las concentraciones de gases corrosivos no deben superar los niveles indicados en la siguiente norma:

- EN 60721-3-3 ISO9223 Clase C3

## 10.12 Clasificación IP

El accionamiento se ha clasificado como dispositivo con grado de contaminación 2 según IP20 (solo contaminación no conductora). La clasificación IP de un producto mide la protección contra la penetración y el contacto de cuerpos extraños y agua. Se expresa como IPXX, donde los dos dígitos (XX) indican el grado de protección que ofrece, tal como se muestra en la Tabla 10-8.

Tabla 10-8 Descripciones de la clasificación

Primer dígito	Segundo dígito
Protección contra cuerpos extraños y el acceso a componentes peligrosos	Protección contra la penetración de agua
0 Sin protección	0 Sin protección
1 Protección contra cuerpos sólidos extraños con un diámetro de 50 mm o más (palma de la mano)	1 Protección contra la caída vertical de gotas de agua
2 Protección contra cuerpos sólidos con un diámetro de 12,5 mm o más (dedo)	2 Protección contra la caída vertical de gotas de agua con el carenado inclinado hasta 15°
3 Protección contra cuerpos sólidos con un diámetro de 2,5 mm o más (herramienta)	3 Protección contra la pulverización de agua
4 Protección contra cuerpos sólidos con un diámetro de 1,0 mm o más (cable)	4 Protección contra salpicaduras de agua
5 Protección contra el polvo (cable)	5 Protección contra chorros de agua
6 Estanco al polvo (cable)	6 Protección contra chorros de agua potentes
7 -	7 Protección contra los efectos de una inmersión prolongada en agua
8 -	8 Protección contra los efectos de la inmersión continua en agua

**Tabla 10-9 Clasificación UL del carenado**

Clasificación UL	Descripción
Tipo 1	Carenados para el uso en interiores que proporcionan un grado de protección contra la caída de suciedad en cantidades limitadas.
Tipo 12	Carenados para el uso en interiores que proporcionan un grado de protección contra el polvo, la caída de suciedad y el goteo de líquidos no corrosivos.

## 10.13 Vibraciones

### Prueba contra golpes

Prueba de cada uno de los tres ejes perpendiculares entre sí por orden.  
 Norma de referencia: IEC 60068-2-27: Prueba Ea:  
 Rigurosidad: 15 g pico, duración del pulso 11ms, semisinusoidal.  
 Número de golpes: 18 (3 en cada dirección de cada eje).  
 Norma de referencia: IEC 60068-2-29: Prueba Eb:  
 Rigurosidad: Rigurosidad: 18 g pico, duración del pulso de 6 ms, semisinusoidal.  
 Número de golpes: 600 (100 en cada dirección de cada eje).

### Ensayo de vibraciones aleatorias

Prueba de cada uno de los tres ejes perpendiculares entre sí por orden.  
 Norma de referencia: IEC 60068-2-64: Prueba Fh:  
 Rigurosidad: 1,0 m<sup>2</sup>/s<sup>3</sup> (0,01 g<sup>2</sup>/Hz) ASD de 5 a 20 Hz  
 -3 db/octava de 20 a 200 Hz  
 Duración: 30 minutos en cada uno de los tres ejes perpendiculares entre sí.

### Ensayo de vibraciones sinusoidales

Prueba de cada uno de los tres ejes perpendiculares entre sí por orden.  
 Norma de referencia: IEC 60068-2-6: Prueba Fc:  
 Rango de frecuencia: 5 a 500 Hz  
 Rigurosidad: 3,5 mm de desplazamiento pico de 5 a 9 Hz  
 10 m/s<sup>2</sup> de aceleración pico de 9 a 200 Hz  
 15 m/s<sup>2</sup> de aceleración pico de 200 a 500 Hz  
 Velocidad de barrido: 1 octava/minuto  
 Duración: 15 minutos en cada uno de los 3 ejes perpendiculares entre sí.  
 Norma de referencia: EN 61800-5-1: 2007, Sección 5.2.6.4. relativa a la norma IEC 60068-2-6  
 Rango de frecuencia: 10 a 150 Hz  
 Rigurosidad: 0,075 mm de amplitud de 10 a 57 Hz  
 1 g aceleración pico de 57 a 150 Hz  
 Velocidad de barrido: 1 octava/minuto  
 Duración: 10 ciclos en cada uno de los tres ejes perpendiculares entre sí.

### Ensayo conforme a la categoría medioambiental ENV3

Sujeto a búsqueda de resonancia en el rango especificado. Si no se encuentran frecuencias naturales, sujeta solo al ensayo de resistencia.

Norma de referencia: categoría medioambiental ENV3:  
 Rango de frecuencia: 5 a 13,2 Hz ±1,0 mm  
 13,2 a 100 Hz ± 0,7 g (6,9 ms<sup>-2</sup>)  
 Para obtener más información, consulte la sección 12, Ensayo de vibraciones 1, de la especificación de ensayos número 1 de Lloyds Register.

## 11 Información de catalogación de UL

### 11.1 Referencia de registro UL

Todos los productos mencionados en esta Guía del usuario están homologados por UL conforme a las normativas de Canadá y Estados Unidos. La referencia de registro UL es: NMMS/7.E171230

### 11.2 Entorno

El accionamiento se entregan como tipo abierto.

Los productos deben montarse en un entorno con un grado de contaminación 2 o mejor (solo contaminación seca y no conductora).

Dependiendo del número de modelo, el accionamiento puede proporcionar toda la intensidad nominal de salida a temperaturas del aire circundante de hasta 40 °C, y una salida reducida de hasta 60 °C. Consulte la sección 10 *Datos técnicos*.

### 11.3 Montaje

Los productos se han diseñado para montarse sobre una superficie vertical. El accionamiento puede atornillarse a una pared o montarse utilizando el mecanismo de montaje en guía DIN proporcionado. Los productos se pueden montar uno al lado de otro manteniendo la separación recomendada entre ellos. Consulte la sección 3.3 *Dimensiones del carenado* y la sección 3 *Instalación mecánica*.

### 11.4 Par de los terminales

Los terminales deben apretarse al par nominal especificado. Consulte la sección 4.2 *Ajustes de par de los terminales*.

### 11.5 Cableado

Los cables pueden estar concebidos para una temperatura de 60 °C o de 75 °C: solo deben utilizarse cables de cobre.

### 11.6 Conexiones a tierra

Para las conexiones a tierra deben utilizarse conectores de bucle cerrado (terminales anulares) con homologación UL. Consulte la sección 4.1.3 *Conexiones a tierra*.

### 11.7 Categoría de sobretensión

Estos productos se han evaluado conforme a la categoría de sobretensión OVC III. La supresión de transitorios externos no es necesaria, excepto si el accionamiento se instala en el origen de la instalación. Consulte la sección 4.5 *Requisitos de alimentación*.

### 11.8 Protección de circuitos derivados

Para las instalaciones realizadas en Estados Unidos o Canadá, la protección de circuitos derivados debe proporcionarse de conformidad con el Código Eléctrico nacional (NEC) de EE UU, el Código Eléctrico Canadiense y cualquier otra norma local aplicable. Consulte la sección 4.4 *Selección de fusibles y de microdisyuntores*.

### 11.9 Protección contra cortocircuitos de estado sólido

Todos los productos cuentan con protección contra cortocircuitos de estado sólido. Sin embargo, esta no protege los circuitos derivados. La apertura del dispositivo de protección de circuitos derivados puede ser indicio de que se ha interrumpido un fallo. Para reducir el riesgo de incendio o de descarga eléctrica, inspeccione el equipo y sustitúyalo si está dañado. Consulte la sección 1.10 *Fusibles y disyuntores*.

### 11.10 Intensidad nominal de cortocircuito (SCCR)

Cuando están protegidos mediante los fusibles o los disyuntores especificados, los productos son aptos para su uso en un circuito capaz de suministrar un máximo de 5000 amperios simétricos rms, hasta la tensión nominal del módulo del accionamiento. Consulte la sección 4.4 *Selección de fusibles y de microdisyuntores*.

### 11.11 Protección contra sobrecargas del motor

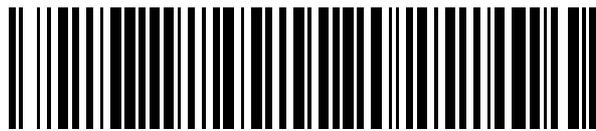
Todos los modelos incorporan una protección contra sobrecargas para el motor que puede ajustarse. Consulte la sección 6 *Puesta en marcha del motor*.

Todos los modelos se suministran con conservación de la memoria térmica.

El accionamiento incorpora terminales de usuario que pueden conectarse a un termistor del motor. Consulte la sección 6.4 *Conexión de los termistores del motor*.

# Índice

<b>A</b>		<b>M</b>	
Aceleración .....	46, 75	Marshal .....	9, 39
Activar accionamiento .....	37, 46, 52, 91, 106	Menú 0. FastStart .....	46, 57
Alarmas .....	66, 115	Menú 1. Estado y monitorización .....	58, 64
<b>C</b>		Menú 2. Referencias y rampas .....	59, 71
Cables .....	6, 23, 24, 25	Menú 3. Configuración del motor .....	60, 82
Carenado .....	8, 15, 18, 19, 20	Menú 4. General .....	61, 88
CEM .....	7, 29	Menú 5. Controlador PID .....	62, 93
Conexiones de comunicación .....	38	Menú 6. Configuración de E/S .....	63, 101
Conexiones de control .....	35	Microdisyuntores .....	21, 22, 25
Configuración de la referencia de frecuencia .....	46, 73, 79	Modo de control del motor .....	83
Configuración de marcha/parada .....	52, 105	Modo de incendio .....	67, 81, 106
Connect .....	14, 38, 41	Montaje sobre guía DIN .....	17
<b>D</b>		<b>N</b>	
Deceleración .....	46, 75	NFC .....	39, 92
Descripción de los parámetros .....	64	<b>O</b>	
Detectar un motor que ya está girando .....	84	Optimizador de energía .....	84
Detector de umbral .....	56, 97, 98, 99, 100	Optimizador de la estabilidad del motor .....	86
Detención del motor .....	46, 52, 74	<b>P</b>	
Diagnóstico .....	115	Pantalla .....	13, 44, 64
Dimensiones .....	16, 17, 18	Pérdidas del accionamiento .....	122
Dispositivo diferencial residual (DDR) .....	7, 29	PID .....	93
<b>E</b>		PIN de seguridad .....	40, 42, 45, 88
Errores .....	70, 90, 91, 116	Porcentaje arriba/abajo .....	47, 68, 73, 77, 79, 106
Escala .....	94, 103, 104, 107	Precauciones .....	23, 30, 35, 38, 116, 124
Especificaciones de los terminales de control .....	36	Procedimientos iniciales .....	39, 46
Estructura de menús .....	43, 44	<b>R</b>	
<b>F</b>		Reducción de potencia .....	120
Factor de potencia nominal del motor .....	82	Relé .....	35, 37, 104
Frecuencia de actualización de los parámetros .....	113	<b>S</b>	
Frecuencia de conmutación .....	85, 120, 123	Salida PWM .....	36, 102, 104
Frecuencia prefijada .....	47, 48, 49, 77, 79	Selección de funciones .....	100, 103, 104, 105, 106
Fusibles .....	7, 21, 22, 25	<b>T</b>	
<b>G</b>		T a F cuadrada (cuadrática) .....	83
Guardar parámetros .....	40, 44	T a F lineal (fija) .....	83
<b>I</b>		Tamaño del motor .....	12
Información sobre seguridad .....	6, 7	Teclado .....	14, 42, 43, 49, 55, 68, 73, 77, 89, 105
Instalación mecánica .....	15	Tensión nominal del motor .....	82
Intensidad nominal del motor .....	82	<b>V</b>	
<b>L</b>		Valores por defecto .....	44, 57, 88
Límite de frecuencia .....	46, 72, 79	Velocidad lenta .....	52, 67, 76
Límite de intensidad .....	86	Velocidad nominal del motor .....	82
Límite mínimo de frecuencia .....	47		
Lógica negativa .....	104		



**0478-0672-03**