

# **Serie MELSEC FX3U**

Controladores lógicos programables

Manual de instrucciones

## **Descripción del hardware**



# Sobre este Manual

Los textos, ilustraciones, diagramas y ejemplos que figuran en este manual tienen como fin exclusivo explicar el manejo, programación, y aplicación de los controladores lógicos programables de la serie FX3U de MELSEC.

Si le surge alguna duda o consulta sobre la programación o el servicio de los dispositivos descritos en este manual, no dude en ponerse en contacto con la oficina de ventas o el distribuidor más cercanos (vea el dorso de la cubierta del manual). Información actual y respuestas sobre las preguntas más frecuentes las encontrará en nuestra página Web ([www.mitsubishi-automation.es](http://www.mitsubishi-automation.es)).

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. se reserva todos los derechos a realizar modificaciones técnicas o a modificar el presente manual sin indicación expresa.



**Manual de instrucciones**  
**Módulos de la serie FX<sub>3U</sub> de MELSEC**  
**N° de artículo: 212626**

<b>Versión</b>			<b>Modificaciones / añadidos / correcciones</b>
A	08/2006	pdp-dk	Primera edición



---

# Indicaciones de seguridad

## Destinatarios

Este manual se dirige exclusivamente a los técnicos electricistas con una formación reconocida que estén familiarizados con los estándares de seguridad vigentes en la automatización. La planificación del proyecto, la puesta en funcionamiento, mantenimiento y verificación de los dispositivos quedan reservados exclusivamente a un técnico electricista con la debida formación que esté familiarizado con los estándares de seguridad de la tecnología de automatización. Únicamente nuestro personal técnico está facultado a realizar intervenciones en el hardware y software de nuestros productos, siempre que no se describa explícitamente en este manual.

## Utilización adecuada

Los módulos de la serie FX3U de MELSEC están previstos solo para las áreas de aplicación que se describen en este manual de instrucciones. Asegúrese de cumplir todos los valores de referencia indicados en el manual. Los productos se han desarrollado, fabricado, verificado y documentado teniendo en cuenta las normas de seguridad aplicables. Si se observan las disposiciones de uso y las reglas de seguridad descritas para una planificación, montaje y funcionamiento correctos, el producto no supone normalmente una fuente de peligro para las personas ni los objetos. Las intervenciones inadecuadas en el software y en el hardware y la inobservancia de las indicaciones de aviso indicadas en este manual o que figuran en el producto pueden dar origen a graves daños personales o materiales. Solo está permitido emplear las unidades de extensión y adicionales recomendadas por MITSUBISHI ELECTRIC en combinación con los controladores lógicos programables de la familia FX de MELSEC. Todas las aplicaciones o empleos distintos o fuera del marco previsto se consideran un uso impropio.

## Normas relevantes desde el punto de vista de la seguridad

A la hora de proyectar, instalar, poner en funcionamiento, mantener y verificar los aparatos hay que tener en cuenta las normas de seguridad y de prevención de accidentes vigentes para la aplicación concreta. Hay que observar sobre todo las siguientes disposiciones, sin que esta relación pretenda ser exhaustiva:

- Normas VDE (Verband Deutscher Elektrotechniker, Asociación alemana de electrotecnología)
  - VDE 0100  
Disposiciones para el montaje de instalaciones de alto voltaje con una tensión nominal hasta 1000V
  - VDE 0105  
Funcionamiento de instalaciones de alta intensidad
  - VDE 0113  
Instalaciones eléctricas con medios de funcionamiento electrónicos
  - VDE 0160  
Equipamiento de redes de fuerza y equipos eléctricos
  - VDE 0550/0551  
Disposiciones para transformadores
  - VDE 0700  
Seguridad de los dispositivos eléctricos para uso doméstico y fines similares
  - VDE 0860  
Disposiciones de seguridad para los dispositivos electrónicos de red y sus accesorios para uso doméstico y fines similares

- 
- Normas de prevención de incendios
  - Normas de prevención de accidentes
    - VBG N° 4: Instalaciones y equipos eléctricos

### **Indicaciones de peligro**

Las distintas indicaciones tienen el significado siguiente:



**PELIGRO:**

*Significa que hay riesgo para la integridad física y la salud del usuario si no se toman las medidas de precaución correspondientes.*



**ATENCIÓN:**

*Significa una advertencia ante posibles daños del aparato o de otros bienes materiales si no se toman las medidas de precaución correspondientes.*

## Indicaciones generales de peligro y precauciones de seguridad

Las siguientes indicaciones de peligro se proporcionan a modo de pautas generales para los servoaccionamientos en combinación con otros dispositivos. Esta información debe observarse siempre a la hora de proyectar, instalar y operar las instalaciones electrotécnicas.

### Disposiciones de seguridad especiales para el usuario



#### PELIGRO:

- *Hay que tener en cuenta las normas de seguridad y de prevención de accidentes vigentes para la aplicación concreta. La instalación, el cableado y la apertura de los grupos, componentes y dispositivos debe realizarse con el sistema sin tensión.*
- *Los grupos constructivos, componentes y aparatos deben instalarse en una carcasa protegida contra el contacto con una cubierta y un sistema de protección adecuados al uso previsto.*
- *En los aparatos con una conexión de red fija debe instalarse un interruptor seccionador de red para todos los polos y un fusible en la instalación del edificio.*
- *Revise con regularidad los cables y conductores de tensión que conecten los aparatos para detectar fallos de aislamiento o roturas. Si se detecta un defecto en el cableado, hay que cortar inmediatamente el suministro de tensión a los aparatos y el cableado y sustituir los cables defectuosos.*
- *Antes de la puesta en funcionamiento asegúrese de que el rango permitido de tensión de red concuerda con la tensión de red in situ.*
- *Tome las medidas oportunas para que cuando haya un fallo, corte o caída de tensión el programa interrumpido pueda reanudarse con normalidad. Es decir, debe quedar descartada la posibilidad de estados peligrosos de funcionamiento, por breves que sean.*
- *Los dispositivos protectores ante la corriente de fuga según DIN VDE 0641 partes 1-3 no son suficientes como única protección en caso de contactos indirectos en combinación con controladores lógicos programables. Para estos contactos indirectos hay que adoptar otras medidas adicionales.*
- *Los dispositivos de parada de emergencia según EN60204/IEC 204 VDE 0113 deben permanecer operativos en todas las clases de funcionamiento. La desactivación o desbloqueo de un dispositivo de parada de emergencia no puede tener como consecuencia un arranque incontrolado o indefinido.*
- *Hay que tomar las medidas adecuadas de software o hardware para evitar que se produzcan estados indefinidos en el control en caso de rotura de cable o de conductor en el lado de señal.*
- *Cuando se empleen módulos hay que asegurarse siempre de atenerse estrictamente a los datos de referencia para las magnitudes eléctricas y físicas.*

---

### Indicaciones para evitar daños por carga electrostática

Las cargas electrostáticas que el cuerpo humano transmite a los componentes del PLC puede dañar los módulos y grupos del PLC. Al manejar el PLC tenga en cuenta las indicaciones siguientes:



#### **ATENCIÓN:**

- *Para descargar la electricidad estática, toque una pieza metálica con toma de tierra antes de entrar en contacto con los módulos del PLC.*
- *Lleve guantes aislantes cuando toque un PLC conectado, como por ej. durante el control visual con ocasión del mantenimiento preventivo. En caso de que la humedad ambiental sea baja, no debe llevarse vestimenta de fibra sintética porque estas prendas se cargan en alto grado de energía electrostática.*

# Contenidos

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	
1.1	Presentación de la serie MELSEC FX3U	1-1
1.1.1	Características	1-1
<b>2</b>	<b>Configuración de sistema</b>	
2.1	Módulos conectables	2-1
2.1.1	Unidades base (A)	2-2
2.1.2	Unidades compactas de extensión (B)	2-4
2.1.3	Unidades modulares de extensión (C)	2-6
2.1.4	Módulos especiales (D y E)	2-8
2.1.5	Módulos de adaptador (H)	2-11
2.1.6	Fuente de alimentación (I)	2-12
2.1.7	Cable de conexión (J), batería (K) y casete de memoria (L)	2-13
2.1.8	Accesorios (M) y entradas y salidas descentralizadas (N)	2-13
2.1.9	Unidades de control	2-13
2.2	Conexión de dispositivos de programación	2-14
2.2.1	Indicaciones sobre la programación	2-15
2.3	Determinar números de serie y de versión	2-18
2.4	Diseño de un sistema	2-19
2.4.1	Conexión de los módulos de adaptador en el lado izquierdo de la unidad base	2-21
2.5	Reglas de configuración	2-23
2.6	Cálculo del número de entradas y salidas	2-26
2.6.1	Entradas y salidas en la unidad base y en las unidades de extensión	2-26
2.6.2	Entradas y salidas descentralizadas en una red CC-Link	2-27
2.6.3	Entradas y salidas descentralizadas en un sistema de interfaz AS	2-28
2.7	Ampliación de la unidad base	2-29
2.7.1	Ampliación exclusivamente con unidades modulares de extensión (unidades base con alimentación de corriente alterna)	2-30
2.7.2	Ampliación mediante módulos especiales (unidades base con alimentación de tensión alterna)	2-31
2.7.3	Ampliación exclusivamente con unidades modulares de extensión (unidades base con alimentación de corriente continua)	2-33
2.7.4	Ampliación mediante módulos especiales (unidades base con alimentación de tensión continua)	2-35
2.7.5	Ampliación con unidades compactas de extensión	2-37
2.7.6	Ampliación mediante una fuente de alimentación FX3U-1PSU-5V	2-42

2.8	Ejemplo del diseño y dimensionamiento de un sistema . . . . .	2-44
2.8.1	Entradas y salidas y cálculo del consumo de corriente . . . . .	2-45
2.8.2	Remodelación de la configuración del sistema. . . . .	2-46
2.9	Direcciones de E/S y números de módulos especiales . . . . .	2-49
2.9.1	Asignación de las direcciones de E/S. . . . .	2-49
2.9.2	Números de módulo especial . . . . .	2-51

### 3 Datos técnicos

3.1	Condiciones generales de funcionamiento . . . . .	3-1
3.1.1	Resistencia a la tensión de los módulos. . . . .	3-2
3.2	Suministro de tensión de las unidades base. . . . .	3-3
3.2.1	Unidades base con alimentación de tensión alterna . . . . .	3-3
3.2.2	Unidades base con alimentación de tensión continua . . . . .	3-3
3.3	Datos de las entradas . . . . .	3-4
3.4	Datos de las salidas . . . . .	3-5
3.4.1	Salidas de relé. . . . .	3-5
3.4.2	Salidas de transistor (con lógica negativa). . . . .	3-6
3.4.3	Salidas de transistor (con lógica positiva). . . . .	3-7
3.5	Datos de potencia . . . . .	3-8
3.5.1	Datos generales de sistema . . . . .	3-8
3.5.2	Operandos. . . . .	3-9
3.6	Dimensiones y pesos de las unidades base . . . . .	3-11
3.6.1	FX3U-16M□ y FX3U-32M□ . . . . .	3-11
3.6.2	FX3U-48M□, FX3U-64M□, FX3U-80M□ y FX3U-128M□ . . . . .	3-12

### 4 Descripción de las unidades base

4.1	Sinopsis . . . . .	4-1
4.2	Indicación LED . . . . .	4-5
4.3	Asignación de bornes . . . . .	4-6
4.3.1	Sinopsis. . . . .	4-6
4.3.2	FX3U-16M□. . . . .	4-7
4.3.3	FX3U-32M□. . . . .	4-8
4.3.4	FX3U-48M□. . . . .	4-9
4.3.5	FX3U-64M□. . . . .	4-10
4.3.6	FX3U-80M□. . . . .	4-11
4.3.7	FX3U-128M□. . . . .	4-12

<b>5</b>	<b>Instalación</b>	
5.1	Indicaciones de seguridad . . . . .	5-1
5.2	Selección del lugar de montaje . . . . .	5-2
5.2.1	Condiciones ambientales . . . . .	5-2
5.2.2	Condiciones que ha de cumplir el lugar de montaje . . . . .	5-2
5.2.3	Colocación en el armario eléctrico . . . . .	5-3
5.3	Montaje sobre un carril DIN . . . . .	5-6
5.3.1	Preparativos para la instalación . . . . .	5-6
5.3.2	Montaje de la unidad base . . . . .	5-7
5.3.3	Montaje de las unidades de extensión y de los módulos especiales . . .	5-8
5.3.4	Desmontaje de la unidad base . . . . .	5-9
5.3.5	Desmontaje de las unidades de extensión y de los módulos especiales . . . . .	5-10
5.4	Montaje directo . . . . .	5-11
5.4.1	Preparativos para la instalación . . . . .	5-11
5.4.2	Montaje de la unidad base . . . . .	5-12
5.4.3	Montaje de las unidades de extensión y de los módulos especiales . .	5-13
5.5	Conexión de módulos . . . . .	5-14
5.5.1	Conexión de adaptadores de comunicación y de interfaz . . . . .	5-14
5.5.2	Conexión de los módulos de adaptador . . . . .	5-16
5.5.3	Conexión de unidades de extensión o módulos especiales a una unidad base . . . . .	5-17
5.5.4	Conexión a unidades de extensión modulares o módulos especiales . . . . .	5-17
5.5.5	Conexión de un adaptador de comunicación FX2N-CNV-BC . . . . .	5-18
5.5.6	Conexión del cable de extensión adjunto a una unidad de extensión compacta . . . . .	5-19
5.5.7	Conexión de módulos a una unidad de extensión compacta . . . . .	5-19
<b>6</b>	<b>Cableado</b>	
6.1	Indicaciones para el cableado . . . . .	6-1
6.1.1	Conexión con los bornes roscados . . . . .	6-2
6.1.2	Conexión al módulo de adaptador y adaptador de interfaz . . . . .	6-3
6.2	Conexión de la tensión de alimentación . . . . .	6-4
6.2.1	Toma a tierra . . . . .	6-4
6.2.2	Conexión de dispositivos con alimentación de corriente alterna . . . . .	6-5
6.2.3	Conexión de dispositivos con alimentación de corriente continua . . . .	6-12
6.3	Conexión de las entradas . . . . .	6-15
6.3.1	Función de las entradas . . . . .	6-15
6.3.2	Conexión del común con lógica positiva o negativa . . . . .	6-16
6.3.3	Indicaciones para la conexión de comunes . . . . .	6-17

6.3.4	Ejemplos para el cableado de entradas . . . . .	6-18
6.3.5	Inicio y parada del PLC mediante señales de entrada . . . . .	6-23
6.3.6	Inicio de los programas de interrupción mediante señales de entrada . . . . .	6-25
6.3.7	Detección de señales de entrada breves (función Pulse-Catch) . . . . .	6-27
6.4	Conexión de las salidas. . . . .	6-29
6.4.1	Introducción. . . . .	6-29
6.4.2	Tipos de salida . . . . .	6-30
6.4.3	Indicaciones para proteger las salidas . . . . .	6-31
6.4.4	Intervalos de respuesta de las salidas . . . . .	6-33
6.4.5	Ejemplos para el cableado de salidas. . . . .	6-34

## **7 Puesta en marcha**

7.1	Indicaciones de seguridad. . . . .	7-1
7.2	Preparaciones para la puesta en marcha . . . . .	7-2
7.2.1	Comprobar el cableado en caso de tensión desconectada . . . . .	7-2
7.2.2	Conectar dispositivo de programación . . . . .	7-2
7.2.3	Transferir el programa en el PLC . . . . .	7-2
7.3	Comprobación del programa . . . . .	7-3
7.3.1	Comprobar las entradas y salidas . . . . .	7-3
7.3.2	Funciones de prueba . . . . .	7-4
7.3.3	Transferir el programa y los parámetros en el PLC . . . . .	7-5

## **8 Mantenimiento e inspección**

8.1	Inspección periódica . . . . .	8-1
8.1.1	Cambio de la batería. . . . .	8-1
8.2	Vida útil del contacto de relé . . . . .	8-2
8.2.1	Cálculo del tipo de dispositivo. . . . .	8-2

## **9 Diagnóstico de errores**

9.1	Diagnóstico de errores elemental . . . . .	9-1
9.2	Diagnóstico de error con los LED de la unidad básica . . . . .	9-2
9.3	Diagnóstico de error con marcas y registros especiales . . . . .	9-4
9.4	Diagnóstico PLC . . . . .	9-5
9.5	Error en las entradas y salidas del PLC . . . . .	9-7
9.5.1	Error en las entradas del PLC. . . . .	9-7
9.5.2	Error en las salidas del PLC . . . . .	9-8

## **10 Casete de memoria**

10.1	Datos técnicos . . . . .	10-3
10.1.1	Datos de potencia . . . . .	10-3
10.1.2	Dimensiones . . . . .	10-3
10.2	Elementos de mando. . . . .	10-4
10.2.1	FX3U-FLROM-16 y FX3U-FLROM-64 . . . . .	10-4
10.2.2	FX3U-FLROM-64L . . . . .	10-5
10.3	Ensamblaje y desensamblaje de los casetes de memoria . . . . .	10-6
10.3.1	Montaje de un casete de memoria. . . . .	10-6
10.3.2	Desmontaje del casete de memoria . . . . .	10-8
10.4	Transferencia de datos desde y hacia un casete de memoria . . . . .	10-10
10.4.1	Interruptor de protección de escritura. . . . .	10-10
10.4.2	Transferencia de datos desde el casete de memoria al PLC . . . . .	10-11
10.4.3	Transferencia de datos desde el PLC al casete de memoria . . . . .	10-12

## **11 Batería de la unidad base**

11.1	Datos de búfer . . . . .	11-1
11.1.1	Almacenamiento y transporte del PLC . . . . .	11-1
11.2	Duración de la batería . . . . .	11-2
11.3	Cambio de la batería . . . . .	11-3
11.4	Funcionamiento del PLC sin batería . . . . .	11-4
11.4.1	Activación del funcionamiento sin batería. . . . .	11-4
11.4.2	Desactivación del LED de BATT . . . . .	11-5

## **12 Fuente de alimentación FX3U-1PSU-5V**

12.1	Datos técnicos . . . . .	12-1
12.1.1	Datos generales de funcionamiento . . . . .	12-1
12.1.2	Datos de potencia . . . . .	12-1
12.1.3	Dimensiones . . . . .	12-2

## **13 Unidades compactas de extensión**

13.1	Sinopsis . . . . .	13-1
13.2	Descripción de las unidades . . . . .	13-2
13.3	Datos técnicos . . . . .	13-5
13.3.1	Suministro de tensión de las unidades de extensión . . . . .	13-5
13.3.2	Datos de las entradas . . . . .	13-6
13.3.3	Datos de las salidas . . . . .	13-6
13.3.4	Dimensiones y pesos . . . . .	13-8

13.4	Asignación de bornes	13-9
13.4.1	FX2N-32ER-ES/UL	13-9
13.4.2	FX2N-32ET-ESS/UL	13-9
13.4.3	FX2N-48ER-ES/UL	13-9
13.4.4	FX2N-48ET-ESS/UL	13-10
13.4.5	FX2N-48ER-DS	13-10
13.4.6	FX2N-48ET-DSS	13-10

## 14 Unidades modulares de extensión

14.1	Sinopsis	14-1
14.2	Descripción de las unidades	14-2
14.2.1	FX2N-8ER-ES/UL	14-2
14.2.2	FX2N-8EX-ES, FX2N-8EYR-ES/UL y FX2N-8EYT-ESS/UL	14-3
14.2.3	FX2N-16EX-ES/UL, FX2N-16EYR-ES/UL y FX2N-16EYT-ESS/UL	14-4
14.3	Datos técnicos	14-5
14.3.1	Alimentación eléctrica	14-5
14.3.2	Datos de las entradas	14-5
14.3.3	Datos de las salidas	14-6
14.3.4	Dimensiones y pesos	14-7
14.4	Asignación de bornes	14-8
14.4.1	Módulos de entrada	14-8
14.4.2	Módulos de salida	14-9

## 15 Contador de alta velocidad

15.1	Introducción	15-1
15.2	Datos de las entradas de contador	15-2
15.2.1	Entradas de la unidad base FX3U	15-2
15.2.2	Entradas de un módulo de adaptador de alta velocidad FX3U-4HSX-ADP	15-2
15.2.3	Indicaciones para la conexión de las entradas del contador	15-3
15.3	Tipos de contadores y métodos de contador	15-4
15.3.1	Contador hardware y software	15-4
15.3.2	Métodos de contador	15-4
15.4	Direcciones y funciones del contador de alta velocidad	15-6
15.4.1	Denominación del contador de alta velocidad	15-6
15.4.2	Sinopsis del contador de alta velocidad	15-7

15.5	Asignación de las entradas . . . . .	15-8
15.6	Ejemplos de programa para contadores de alta velocidad . . . . .	15-10
15.6.1	Contador monofase con una entrada de contador . . . . .	15-10
15.6.2	Contador monofase con dos entradas de contador . . . . .	15-12
15.6.3	Contador de dos fases con dos entradas de contador . . . . .	15-13
15.7	Actualización y comparación de los valores efectivos de contadores . . . . .	15-15
15.7.1	Momento para la actualización de un valor efectivo de contador . . . . .	15-15
15.7.2	Comparación de valores efectivos de contadores . . . . .	15-15
15.8	Utilización de contadores hardware como contadores software . . . . .	15-16
15.9	Frecuencia máxima de entrada y frecuencia total . . . . .	15-18
15.9.1	Frecuencia máxima de entrada del contador hardware . . . . .	15-18
15.9.2	Frecuencias máximas de entrada y frecuencia total del contador software . . . . .	15-18
15.10	Ejemplos para el cableado externo . . . . .	15-24
15.10.1	Contador monofase con una entrada de contador (C235 hasta C245) . . . . .	15-24
15.10.2	Contador de 2 fases con dos entradas de contador (C251 hasta C255) . . . . .	15-26
15.11	Marcas especiales para contadores de alta velocidad . . . . .	15-28
15.11.1	Marcas especiales para controlar el sentido de conteo . . . . .	15-28
15.11.2	Marcas especiales para indicar el sentido de conteo . . . . .	15-28
15.11.3	Marcas especiales para el cambio de función de contadores de alta velocidad . . . . .	15-29
15.11.4	Marcas especiales para indicar el tipo de contador de alta velocidad . . . . .	15-32

## **A Anexo**

A.1	Entradas y salidas ocupadas y consumo de corriente . . . . .	A-1
A.1.1	Adaptador de comunicación y de interfaz . . . . .	A-1
A.1.2	Herramientas de programación, convertidor de interfaz, módulos de visualización y unidad de control gráfica . . . . .	A-1
A.1.3	Módulo adaptador . . . . .	A-2
A.1.4	Unidades modulares de extensión . . . . .	A-2
A.1.5	Módulos especiales . . . . .	A-3
A.2	Distancias entre taladros para el montaje directo . . . . .	A-4
A.2.1	Unidades base . . . . .	A-4
A.2.2	Módulo adaptador . . . . .	A-5
A.2.3	Unidades compactas de extensión . . . . .	A-5
A.2.4	Unidades modulares de extensión . . . . .	A-6
A.2.5	Módulos especiales y fuente de alimentación FX3U-1PSU-5V . . . . .	A-7



# 1 Introducción

## 1.1 Presentación de la serie MELSEC FX3U

Los dispositivos de la serie FX3U son el nuevo y vigoroso vástago de la familia FX MELSEC que pasa a tener así cuatro series distintas de controladores lógicos programables (PLC).

La serie FX3U, gracias a su elevada velocidad de procesamiento, las posibilidades de ampliación que ofrece y los comandos potentes, pero a la vez de fácil aplicación, la serie cubre la brecha a los controles modulares.

### 1.1.1 Características

#### Hasta 384 salidas y entradas

Un PLC FX3U puede comunicarse con un número máximo de 256 salidas y entradas, que, por ejemplo en forma de unidades de extensión, estén unidas directamente con la unidad base. Por medio de la red CC-Link también se pueden consultar y controlar hasta un mínimo de 256 E/S. La suma total de las entradas y salidas direccionables directamente y por vía de la red puede llegar hasta 384.

#### Posibilidades de ampliación

En el lado derecho de la unidad base de la serie FX3U se pueden conectar unidades de extensión y módulos especiales de la serie FX2N. El espectro de prestaciones es mucho más amplio gracias a las salidas y entradas digitales adicionales o, por ejemplo, los módulos analógicos, de posicionamiento o de red.

Aquí puede tratarse de módulos de extensión con salidas y entradas digitales adicionales y también módulos especiales, como por ej. módulos analógicos, de posicionamiento y de red.

Una novedad en la serie FX3U es la conexión de extensión en el lado izquierdo de la unidad base. Aquí se pueden conectar módulos de captación de temperatura, pero también módulos de comunicación y de posicionamiento.

Los adaptadores que van instalados directamente en el módulo básico y que, por eso, no necesitan espacio de montaje adicional, proporcionan distintos interfaces, como por ej. RS232, RS485 o USB.

#### Amplia memoria de programa

Todas las unidades base del FX3U están equipadas con una memoria para 64.000 pasos del programa. Para poder cambiar con facilidad el programa se puede emplear alternativamente un casete de memoria EEPROM Flash.

Por supuesto, un programa puede transferirse a la memoria de programas o modificarse con el PLC activo.

#### Intervalos breves de ejecución

El tiempo necesario para ejecutar las instrucciones se ha acortado drásticamente en el FX3U. Así, el intervalo de procesamiento de una instrucción lógica es de tan solo 0,065  $\mu$ s. Esta mejora significa para una aplicación reacciones más rápidas y una mayor precisión porque las entradas y salidas se procesan a intervalos más cortos por la reducción del tiempo de ciclo del programa.

### **Instrucciones de altas prestaciones**

El cuerpo de comandos de una unidad base del FX3U comprende 209 instrucciones. Además de las instrucciones ya conocidas y apreciadas de otras series de la familia FX, también tiene comandos de tratamiento de datos, incluyendo nuevas instrucciones comparativas y comandos para manejar números de coma flotante y cadenas de caracteres.

### **Funciones de posicionamiento integradas**

Una unidad base de la serie FX3U está equipada con seis contadores de alta velocidad que pueden procesar simultáneamente señales a una velocidad de hasta 100 kHz cada uno. En combinación con las tres salidas para cadenas de impulsos con 100 kHz como máx. se configura un sistema de posicionamiento de 3 ejes que no requiere módulos adicionales. Si es preciso procesar frecuencias aún más elevadas de hasta 200 kHz, se pueden conectar contadores de alta velocidad y módulos de posicionamiento adicionales.

### **Ampliación de la capacidad de comunicación**

Los nuevos módulos de comunicación de la serie FX3U permiten gobernar hasta tres interfaces en serie de modo simultáneo. De este modo se pueden conectar, p. ej., varias unidades de control a un FX3U o comunicarse simultáneamente con una unidad de control, un dispositivo de programación y el aparato de otro fabricante.

Un PLC de la serie FX3U puede, por supuesto, conectarse también a redes como AS-Interface, PROFIBUS/DP, CC-Link, DeviceNet, CANopen y ETHERNET.

Con un adaptador de interfaz RS232 y un módem o ETHERNET se puede realizar mantenimiento remoto.

### **Reloj integrado**

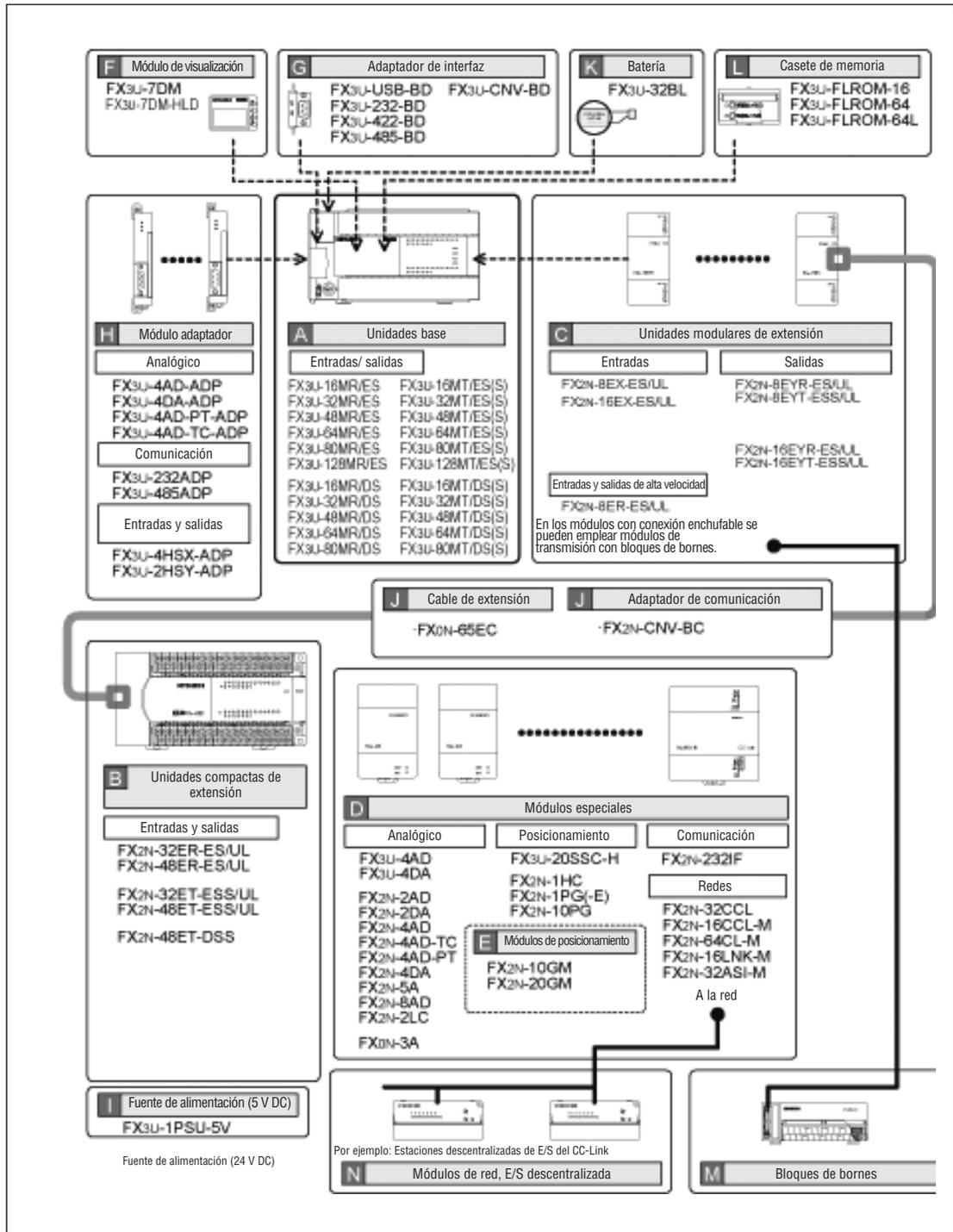
Todas las unidades base de la serie FX3U están equipadas con un reloj interno legible y ajustable también mediante instrucciones de PLC.

### **Captación de impulsos de entrada cortos**

En las seis entradas de una unidad base, sin necesidad de un complejo programa, se pueden captar modificaciones de la señal de entrada (conectado o desconectado) con una duración mínima de 5  $\mu$ s (!) Otras dos entradas registran impulsos a partir de una longitud de 50  $\mu$ s. Estas señales se pueden también emplear para iniciar programas de interrupción.

# 2 Configuración de sistema

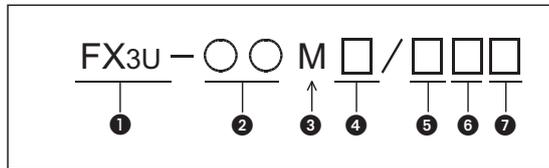
## 2.1 Módulos conectables



**Fig. 2-1** En esta vista general se muestra una división de los productos en grupos (de A a N) que se describe con mayor detalle en las páginas siguientes.

## 2.1.1 Unidades base (A)

Todas las unidades base de la serie FX3U de MELSEC están formadas por una fuente de alimentación, una CPU, elementos de memoria, así como circuitos de conmutación de entrada y de salida. Estos componentes permiten al dispositivo encargarse por sí solo de tareas de control. Por otro lado en un sistema de PLC siempre tiene que haber una unidad base.



**Fig. 2-2:**

Codificación del tipo de unidades base tipo de las unidades base

Número	Denominación	Descripción
①	FX3U	Serie PLC
②	por ej. 32	Número de entradas/salidas integradas (véanse las tablas 2-2 y 2-3)
③		<b>Tipo de dispositivo</b>
	M	Unidad base (del ingl. <i>Main unit</i> )
④		<b>Tipo de salida</b>
	R	Relé
	T	Transistor
⑤		<b>Tensión de alimentación de la unidad base</b>
	E	Tensión alterna
	D	Tensión continua
⑥		<b>Tipo de entrada</b>
	S	24 V DC, para sensores de lógica positiva o negativa
⑦		<b>Forma de funcionamiento de la salida de transistor</b>
	S	Salida de transistor de lógica positiva (en las salidas de transistor de conmutación negativa o salidas de relé falta este dato, por ej. FX3U-32MT/ES o FX3U-16MR/ES)

**Tab. 2-1:** Descripción de la clave de tipo de las unidades base

En las tablas siguientes se exponen las unidades base de la serie FX3U de MELSEC. Todas las unidades base están equipadas con entradas de 24-V-DC que se pueden conectar a los sensores de lógica positiva o negativa.

Las abreviaturas „CEM“ y „DBT“ en la columna „CE“ de las tablas tienen el significado siguiente:

- CEM: Conformidad con las directivas de la Comisión Europea sobre la compatibilidad electromagnética
- DBT: Conformidad con la directiva de baja tensión 72/23/CEE de la Comisión Europea

Número de entradas/salidas			Unidad base	Tipo de salida	Conformidad y clasificaciones			
Total	Entradas	Salidas			CE		UL cUL	Nave
					CEM	DBT		
16	8	8	FX3U-16MR/DS	Relé	●	●	●	—
16	8	8	FX3U-16MT/DS	Transistor (con lógica negativa)	●	○	●	—
16	8	8	FX3U-16MT/DSS	Transistor (con lógica positiva)	●	○	●	—
32	16	16	FX3U-32MR/DS	Relé	●	●	●	—
32	16	16	FX3U-32MT/DS	Transistor (con lógica negativa)	●	○	●	—
32	16	16	FX3U-32MT/DSS	Transistor (con lógica positiva)	●	○	●	—
48	24	24	FX3U-48MR/DS	Relé	●	●	●	—
48	24	24	FX3U-48MT/DS	Transistor (con lógica negativa)	●	○	●	—
48	24	24	FX3U-48MT/DSS	Transistor (con lógica positiva)	●	○	●	—
64	32	32	FX3U-64MR/DS	Relé	●	●	●	—
64	32	32	FX3U-64MT/DS	Transistor (con lógica negativa)	●	○	●	—
64	32	32	FX3U-64MT/DSS	Transistor (con lógica positiva)	●	○	●	—
80	40	40	FX3U-80MR/DS	Relé	●	●	●	—
80	40	40	FX3U-80MT/DS	Transistor (con lógica negativa)	●	○	●	—
80	40	40	FX3U-80MT/DSS	Transistor (con lógica positiva)	●	○	●	—
128	64	64	FX3U-128MR/ES	Relé	●	●	●	—
128	64	64	FX3U-128MT/ES	Transistor (con lógica negativa)	●	●	●	—
128	64	64	FX3U-128MT/ESS	Transistor (con lógica positiva)	●	●	●	—

**Tab. 2-2:** Unidades base FX3U con alimentación de tensión continua

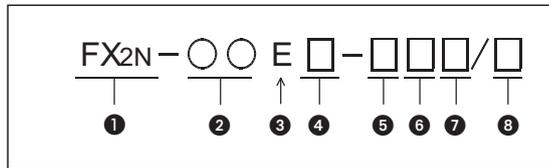
Número de entradas/salidas			Unidad base	Tipo de salida	Conformidad y clasificaciones			
Total	Entradas	Salidas			CE		UL cUL	Nave
					CEM	DBT		
16	8	8	FX3U-16MR/DS	Relé	●	●	●	—
16	8	8	FX3U-16MT/DS	Transistor (con lógica negativa)	●	○	●	—
16	8	8	FX3U-16MT/DSS	Transistor (con lógica positiva)	●	○	●	—
32	16	16	FX3U-32MR/DS	Relé	●	●	●	—
32	16	16	FX3U-32MT/DS	Transistor (con lógica negativa)	●	○	●	—
32	16	16	FX3U-32MT/DSS	Transistor (con lógica positiva)	●	○	●	—
48	24	24	FX3U-48MR/DS	Relé	●	●	●	—
48	24	24	FX3U-48MT/DS	Transistor (con lógica negativa)	●	○	●	—
48	24	24	FX3U-48MT/DSS	Transistor (con lógica positiva)	●	○	●	—
64	32	32	FX3U-64MR/DS	Relé	●	●	●	—
64	32	32	FX3U-64MT/DS	Transistor (con lógica negativa)	●	○	●	—
64	32	32	FX3U-64MT/DSS	Transistor (con lógica positiva)	●	○	●	—
80	40	40	FX3U-80MR/DS	Relé	●	●	●	—
80	40	40	FX3U-80MT/DS	Transistor (con lógica negativa)	●	○	●	—
80	40	40	FX3U-80MT/DSS	Transistor (con lógica positiva)	●	○	●	—

**Tab. 2-3:** Unidades base FX3U con alimentación de tensión alterna

- : Conformidad con el estándar  
○ : No se requiere conformidad

## 2.1.2 Unidades compactas de extensión (B)

Las unidades compactas de extensión ofrecen 16 o 24 salidas y entradas digitales y tienen su propio suministro de tensión. La fuente de tensión de servicio integrada en los dispositivos con tensión alterna puede utilizarse para abastecer dispositivos externos.



**Fig. 2-3:**

Codificación de la denominación de tipo de las compactas de extensión

Número	Denominación	Descripción
1	FX2N	Serie PLC
2	por ej. 32	Número de entradas/salidas integradas (véanse las tablas 2-5 y 2-6)
3		<b>Tipo de dispositivo</b>
	E	Unidad de extensión
4		<b>Tipo de salida</b>
	R	Relé
	S	Triac
	T	Transistor
5		<b>Tensión de alimentación de la unidad base</b>
	E	Tensión alterna
	D	Tensión continua
6		<b>Tipo de entrada</b>
	S	24 V DC, para sensores de lógica positiva o negativa
7		<b>Forma de funcionamiento de la salida de transistor</b>
	S	Salida de conmutación positiva (en las salidas de relé falta esta indicación, por ej. FX2N-32ER-ES/UL)
8		<b>Certificación</b>
	UL	Producto certificado CE y UL

**Tab. 2-4:** Descripción de la clave de tipo de las unidades compactas de extensión

En los cuadros siguientes se exponen las unidades compactas de extensión de la familia FX de MELSEC. Todas las unidades están equipadas con entradas de 24-V-DC que se pueden conectar a los sensores de lógica positiva o negativa.

Las abreviaturas „CEM“ y „DBT“ en la columna „CE“ de las tablas tienen el significado siguiente:

CEM: Conformidad con las directivas de la Comisión Europea sobre la compatibilidad electromagnética

DBT: Conformidad con la directiva de baja tensión 72/23/CEE de la Comisión Europea

Número de entradas/salidas			Unidad de extensión	Tipo de salida	Conformidad y clasificaciones			
Total	Entradas	Salidas			CE		UL cUL	Nave
					CEM	DBT		
32	16	16	FX2N-32ER-ES/UL	Relé	●	●	●	*
32	16	16	FX2N-32ET-ESS/UL	Transistor (con lógica positiva)	●	●	●	*
48	24	24	FX2N-48ER-ES/UL	Relé	●	●	●	*
48	24	24	FX2N-48ET-ESS/UL	Transistor (con lógica positiva)	●	●	●	*

**Tab. 2-5:** Sinopsis de las unidades compactas de extensión con suministro de tensión alterna (100 – 240 V)

● : Conformidad con el estándar

\* : Si desea mayor información, diríjase a la oficina de ventas o al distribuidor que le correspondan (véase el reverso de la cubierta).

Número de entradas/salidas			Unidad de extensión	Tipo de salida	Conformidad y clasificaciones			
Total	Entradas	Salidas			CE		UL cUL	Nave
					CEM	DBT		
48	24	24	FX2N-48ER-DS	Relé	●	●	●	—
48	24	24	FX2N-48ET-DSS	Transistor (con lógica positiva)	●	○	●	—

**Tab. 2-6:** Unidades compactas de extensión con alimentación de tensión continua (24 V)

● : Conformidad con el estándar

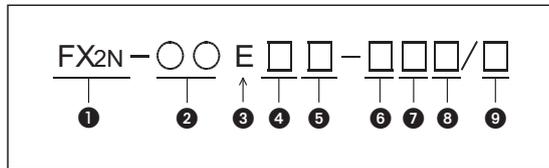
○ : No se requiere conformidad

#### INDICACIÓN

Los dispositivos FX2N-48ER-DS y FX2N-48ET-DSS cumplen el estándar UL aunque no ostenten la denominación „/UL“.

### 2.1.3 Unidades modulares de extensión (C)

Las unidades modulares de extensión están abastecidas de tensión por la unidad base o por una unidad compacta de extensión y añaden a un PLC de la familia FX de MELSEC 4, 8 o 16 entradas o salidas digitales.



**Fig. 2-4:**

*Codificación de los tipos clave de tipo de las unidades de extensión*

Número	Denominación	Descripción
①	FX2N	Serie PLC
②	por ej. 16	Número de entradas/salidas integradas (véase la tabla 2-8)
③		<b>Tipo de dispositivo</b>
	E	Unidad de extensión
④		<b>Módulo de entrada, salida o combinado</b>
	Sin letra	Dispositivo con entradas y salidas
	X	Módulo de entrada
	Y	Módulo de salida
⑤		<b>Tipo de salida (solo en los módulos de salida o combinados)</b>
	R	Relé
	S	Triac
	T	Transistor
⑥		<b>Tensión de alimentación de la unidad base</b>
	E	Tensión alterna
	D	Tensión continua
⑦		<b>Tipo de entrada</b>
	S	24 V DC, para sensores de lógica positiva o negativa
⑧		<b>Forma de funcionamiento de la salida de transistor</b>
	S	Salida de conmutación positiva (en las salidas de relé falta esta indicación, por ej. FX2N-32ER-ES/UL)
⑨		<b>Certificación</b>
	UL	Producto certificado CE y UL

**Tab. 2-7:** Descripción de la clave de tipo de las unidades modulares de extensión

En los cuadros siguientes se exponen las unidades modulares de extensión de la familia FX de MELSEC. En las entradas del módulo de entradas o combinado se pueden conectar sensores de conmutación positiva o negativa.

Las abreviaturas „CEM“ y „DBT“ en la columna „CE“ de las tablas tienen el significado siguiente:

CEM: Conformidad con las directivas de la Comisión Europea sobre la compatibilidad electromagnética

DBT: Conformidad con la directiva de baja tensión 72/23/CEE de la Comisión Europea

Número de entradas/salidas			Unidad de extensión	Tipo de salida	Conformidad y clasificaciones			
Total	Entra- das	Salidas			CE		UL cUL	Nave
					CE M	DBT		
16	4	4	FX2N-8ER-ES/UL	Relé	●	●	●	—
8	8	—	FX2N-8EX-ES/UL	—	●	○	●	*
16	16	—	FX2N-16EX-ES/UL	—	●	○	●	*
8	—	8	FX2N-8EYR-ES/UL	Relé	●	●	●	*
8	—	8	FX2N-8EYT-ESS/UL	Transistor (con lógica positiva)	●	○	●	*
16	—	16	FX2N-16EYR-ES/UL	Relé	●	●	●	*
16	—	16	FX2N-16EYT-ESS/UL	Transistor (con lógica positiva)				

**Tab. 2-8:** Sinopsis de las unidades modulares de extensión

● : Conformidad con el estándar

○ : No se requiere conformidad

\* : Si desea mayor información, diríjase a la oficina de ventas o al distribuidor que le correspondan (véase el reverso de la cubierta).

#### INDICACIÓN

El módulo combinado FX2N-8ER-ES/UL ocupa en el PLC un total de 16 entradas y salidas. Hay 4 salidas y entradas ocupadas que no se pueden utilizar.

## 2.1.4 Módulos especiales (D y E)

En los manuales de instrucciones correspondientes encontrará información más detallada sobre los módulos especiales. Las abreviaturas „CEM“ y „DBT“ en la columna „CE“ de las tablas tienen el significado siguiente:

CEM: Conformidad con las directivas de la Comisión Europea sobre la compatibilidad electromagnética

DBT: Conformidad con la directiva de baja tensión 72/23/CEE de la Comisión Europea

### Módulos especiales analógicos

Módulo	Número de las entradas analógicas	Número de las salidas analógicas	Descripción	Conformidad y clasificaciones			
				CE		UL cUL	Nave
				CEM	DBT		
FX <sub>2N</sub> -2AD	2	—	Módulos de entrada analógica con entradas de tensión y corriente	●	○	●	*
FX <sub>2N</sub> -4AD	4	—		●	○	●	*
FX <sub>3U</sub> -4AD	4	—		●	○	●	—
FX <sub>2N</sub> -8AD	8	—	Módulo de entrada analógica con entradas de tensión, corriente y termopar	●	○	●	—
FX <sub>2N</sub> -4AD-PT	4	—	Módulo de captación de temperatura para termómetro de resistencia Pt100	●	○	●	*
FX <sub>2N</sub> -4AD-TC	4	—	Módulo de captación de temperatura para termopares	●	○	●	*
FX <sub>2N</sub> -2DA	—	2	Módulos de salida analógica con salidas de tensión y corriente	●	○	●	*
FX <sub>2N</sub> -4DA	—	4		●	○	●	*
FX <sub>3U</sub> -4DA	—	4		●	○	●	—
FX <sub>0N</sub> -3A	2	1	Módulos de entrada y salida con entrada y salida de tensión	●	○	○	—
FX <sub>2N</sub> -5A	4	1		●	○	●	—
FX <sub>2N</sub> -2LC	2	—	Módulo para registrar y regular 2 temperaturas. Medición de temperatura mediante un termómetro de resistencia Pt100 o termopares	●	○	●	—

**Tab. 2-9:** Módulos especiales analógicos de la familia FX de MELSEC

● : Conformidad con el estándar (véase el apéndice)

○ : No se requiere conformidad

\* : Si desea mayor información, diríjase a la oficina de ventas o al distribuidor que le correspondan (véase el reverso de la cubierta).

### Módulo de contador de alta velocidad

Módulo	Descripción	Conformidad y clasificaciones			
		CE		UL cUL	Nave
		CEM	DBT		
FX <sub>2N</sub> -1HC	Módulo contador de alta de velocidad con una entrada de contador para captar señales con una frecuencia máx. e 50 kHz	●	●	●	*

**Tab. 2-10:** Módulos de contador de alta velocidad de la familia FX de MELSEC

● : Conformidad con el estándar (véase el apéndice)

\* : Si desea mayor información, diríjase a la oficina de ventas o al distribuidor que le corresponda (véase el reverso de la cubierta).

## Módulos de posicionamiento

Módulo	Descripción	Conformidad y clasificaciones			
		CE		UL	Nave
		CEM	DBT	cUL	
FX2N-1PG-E	Modulo de posicionamiento mono eje con una frecuencia de salida de impulsos de hasta 100 kHz	●	●	●	*
FX2N-10PG-E	Modulo de posicionamiento mono eje con una frecuencia de salida de impulsos de hasta 1 MHz	●	○	—	—
FX3U-20SSC-H	Módulo de posicionamiento para el control simultáneo de 2 ejes. La conexión con los servoamplificadores se realiza mediante SSCNET.	●	○	●	—
FX2N-10GM	Modulo de posicionamiento mono eje con una frecuencia de salida de impulsos de hasta 200 kHz	●	●	●	—
FX2N-20GM	Módulo de posicionamiento para el control simultáneo de 2 ejes, frecuencia de salida de impulsos hasta 200 kHz	●	●	●	—

**Tab. 2-11:** Módulos de posicionamiento de la familia FX de MELSEC

● : Conformidad con el estándar (véase el apéndice)

○ : No se requiere conformidad

\* : Si desea mayor información, diríjase a la oficina de ventas o al distribuidor que le correspondan (véase el reverso de la cubierta).

## Módulos de interfaz y de red

Módulo	Descripción	Conformidad y clasificaciones			
		CE		UL	Nave
		CEM	DBT	cUL	
FX2N-232IF	Módulo con una interfaz RS232	●	○	—	*
FX2N-16CCL-M	Módulo máster para CC-Link, se puede conectar un máximo de 7 estaciones de E/S descentralizadas y 8 estaciones inteligentes.	●	○	—	—
FX2N-32CCL-M	Este módulo convierte un PLC FX EN una estación inteligente en una red CC-Link	●	○	—	—
FX2N-32ASI-M	Módulo máster para AS-Interface	●	○	—	—
FX2N-32CAN	Módulo para conectar un PLC a una red CANopen	●	○	—	—
FX2N-64DNET	Módulo para conectar un PLC a un DeviceNet.	●	○	●	—
FX3U-64DP-M	Módulo máster para Profibus/DP	●	○	●	—
FX3U-ENET	Módulo para conectar un PLC a una red ETHERNET	●	○	●	—

**Tab. 2-12:** Módulos de interfaz y de red de la familia FX de MELSEC

● : Conformidad con el estándar (véase el apéndice)

○ : No se requiere conformidad

\* : Si desea mayor información, diríjase a la oficina de ventas o al distribuidor que le correspondan (véase el reverso de la cubierta).

## INDICACIÓN

Encontrará información ampliada sobre CC-Link, AS-Interface, CANopen, DeviceNET, PROFIBUS/DP y ETHERNET en el catálogo técnico sobre la familia FX de MELSEC y en catálogo técnico sobre redes.

**Módulos de visualización y accesorios**

Módulo	Descripción	Conformidad y clasificaciones			
		CE		UL	Nave
		CEM	DBT	cUL	
FX3U-7DM	Módulo de visualización para integrarlo directamente en una unidad base de la serie FX3U de MELSEC	●	○	—	—
FX3U-7DM-HLD	Soporte y cable de unión para montar el FX3U-7DM en una puerta del armario de distribución, por ejemplo	—	—	—	—
FX2N-10DM-E	Módulo de visualización para integrarlo en un tablero o en una puerta de armario de distribución, en combinación con el PLC se emplea un cable.	●	○	—	—

**Tab. 2-13:** *Módulo de visualización y accesorios de la familia FX de MELSEC*

- : Conformidad con el estándar (véase el apéndice)  
○ : No se requiere conformidad

**Adaptador de comunicación o de interfaz**

El adaptador de comunicación y el adaptador de interfaz van integrados directamente en una unidad base de la serie FX3U de MELSEC.

Módulo	Descripción	Conformidad y clasificaciones			
		CE		UL	Nave
		CEM	DBT	cUL	
FX3U-CNV-BD	Adaptador de comunicación para conectar módulos de adaptación al lado izquierdo de una unidad base FX3U.	●	○	—	—
FX3U-232-BD	Para ampliar una unidad base FX3U con una interfaz RS232.	●	○	—	—
FX3U-422-BD	Para ampliar una unidad base FX3U con una interfaz RS422-. En este caso la función es idéntica a la interfaz ya integrada del dispositivo de programación.	●	○	—	—
FX3U-485-BD	Para ampliar una unidad base FX3U con una interfaz RS485-.	●	○	—	—
FX3U-USB-BD	Para ampliar una unidad base FX3U con una interfaz USB para programar y para monitores.	●	○	—	—

**Tab. 2-14:** *Adaptador de interfaz y de comunicación de la serie FX3U de MELSEC*

- : Conformidad con el estándar (véase el apéndice)  
○ : No se requiere conformidad

## 2.1.5 Módulos de adaptador (H)

Los módulos de adaptador van instalados en el lado izquierdo de una unidad base de la serie FX3U de MELSEC. Encontrará información más detallada sobre estos módulos en el Catálogo técnico FX de MELSEC o en los manuales de instrucciones.

Las abreviaturas „CEM“ y „DBT“ en la columna „CE“ de las tablas tienen el significado siguiente:

CEM: Conformidad con las directivas de la Comisión Europea sobre la compatibilidad electromagnética

DBT: Conformidad con la directiva de baja tensión 72/23/CEE de la Comisión Europea

### Módulos de adaptador analógicos

Módulo	Número de las entradas analógicas	Número de las salidas analógicas	Descripción	Conformidad y clasificaciones			
				CE		UL cUL	Nave
				CEM	DBT		
FX3U-4AD-ADP	4	—	Módulo de entrada analógica con entradas de tensión y corriente	●	○	—	—
FX3U-4DA-ADP	—	4	Módulo de salida analógica con salidas de tensión y corriente	●	○	—	—
FX3U-4AD-PT-ADP	4	—	Módulo de captación de temperatura para termómetro de resistencia Pt100	●	○	—	—
FX3U-4AD-TC-ADP	4	—	Módulo de captación de temperatura para termopares	●	○	—	—

**Tab. 2-15:** Módulos de adaptador de la serie FX3U de MELSEC con funciones analógicas

● : Conformidad con el estándar (véase el apéndice)

○ : No se requiere conformidad

### Módulos de comunicación

Módulo	Descripción	Conformidad y clasificaciones			
		CE		UL cUL	Nave
		CEM	DBT		
FX3U-232ADP	Para ampliar una unidad base FX3U con una interfaz RS232.	●	○	●	—
FX3U-485ADP	Para ampliar una unidad base FX3U con una interfaz RS458-.	●	○	●	—

**Tab. 2-16:** Módulo de adaptador de la serie FX3U de MELSEC para comunicación en serie

● : Conformidad con el estándar (véase el apéndice)

○ : No se requiere conformidad

### Módulos de adaptador de entradas y salidas para contadores de alta velocidad

Módulo	Descripción	Conformidad y clasificaciones			
		CE		UL	Nave
		CEM	DBT	cUL	
FX3U-4HSX-ADP	Módulo de contador para captar señales de entrada con una frecuencia de hasta 200 kHz.	●	○	●	—
FX3U-2HSY-ADP	Módulo de posicionamiento para emitir cadenas de impulsos con una frecuencia máxima de 200 kHz.	●	○	●	—

**Tab. 2-17:** Módulo de adaptador para procesar datos de posicionamiento

● : Conformidad con el estándar (véase el apéndice)

○ : No se requiere conformidad

### 2.1.6 Fuente de alimentación (I)

La fuente de alimentación FX3U-1PSU-5V es apta para el suministro de tensión de una unidad base FX3U al conectar módulos adicionales. En el capítulo 12 encontrará información más detallada sobre esta fuente de alimentación.

Las abreviaturas „CEM“ y „DBT“ en la columna „CE“ de las tablas tienen el significado siguiente:

CEM: Conformidad con las directivas de la Comisión Europea sobre la compatibilidad electromagnética

DBT: Conformidad con la directiva de baja tensión 72/23/CEE de la Comisión Europea

#### INDICACIÓN

En el apéndice encontrará más información sobre los distintos estándares, como CE y UL,

Módulo	Descripción	Conformidad y clasificaciones			
		CE		UL	Nave
		CEM	DBT	cUL	
FX3U-1PSU-5V	Fuente de alimentación; entrada: 100 – 240 V AC, salida: 5 V DC/1 A	●	●	●	—

**Tab. 2-18:** Fuente de alimentación de la serie FX3U

● : Conformidad con el estándar

## 2.1.7 Cable de conexión (J), batería (K) y casete de memoria (L)

Clasificación	Denominación	Descripción	Conformidad y clasificaciones			
			CE		UL cUL	Nave
			CEM	DBT		
Cable de conexión	FX0N-65EC	Cable bus para conectar las unidades de extensión, longitud: 65 cm Por sistema PLC se puede emplear como máx. 1 cable.	—	—	—	—
Batería	FX3U-32BL	Esta batería de la unidad base de la serie FX3U-sirve de buffer de la memoria interna (memoria del programa, operandos latch) y el reloj integrado.	—	—	—	—
Casete de memoria	FX3U-FLROM-16	Memoria flash para 16.000 pasos de programa	●	○	—	—
	FX3U-FLROM-64	Memoria flash para 64.000 pasos de programa	●	○	—	—
	FX3U-FLROM-64L	Memoria flash para 64.000 pasos de programa y pulsador para transmitir los datos	●	○	—	—

**Tab. 2-19:** Cable de conexión, batería y casetes de memoria para la serie FX3U

● : Conformidad con el estándar (véase el apéndice)

○ : No se requiere conformidad

## 2.1.8 Accesorios (M) y entradas y salidas descentralizadas (N)

Los bloques de bornes y el cable de conexión se describen en el Catálogo Técnico de la familia FX de MELSEC.

### INDICACIÓN

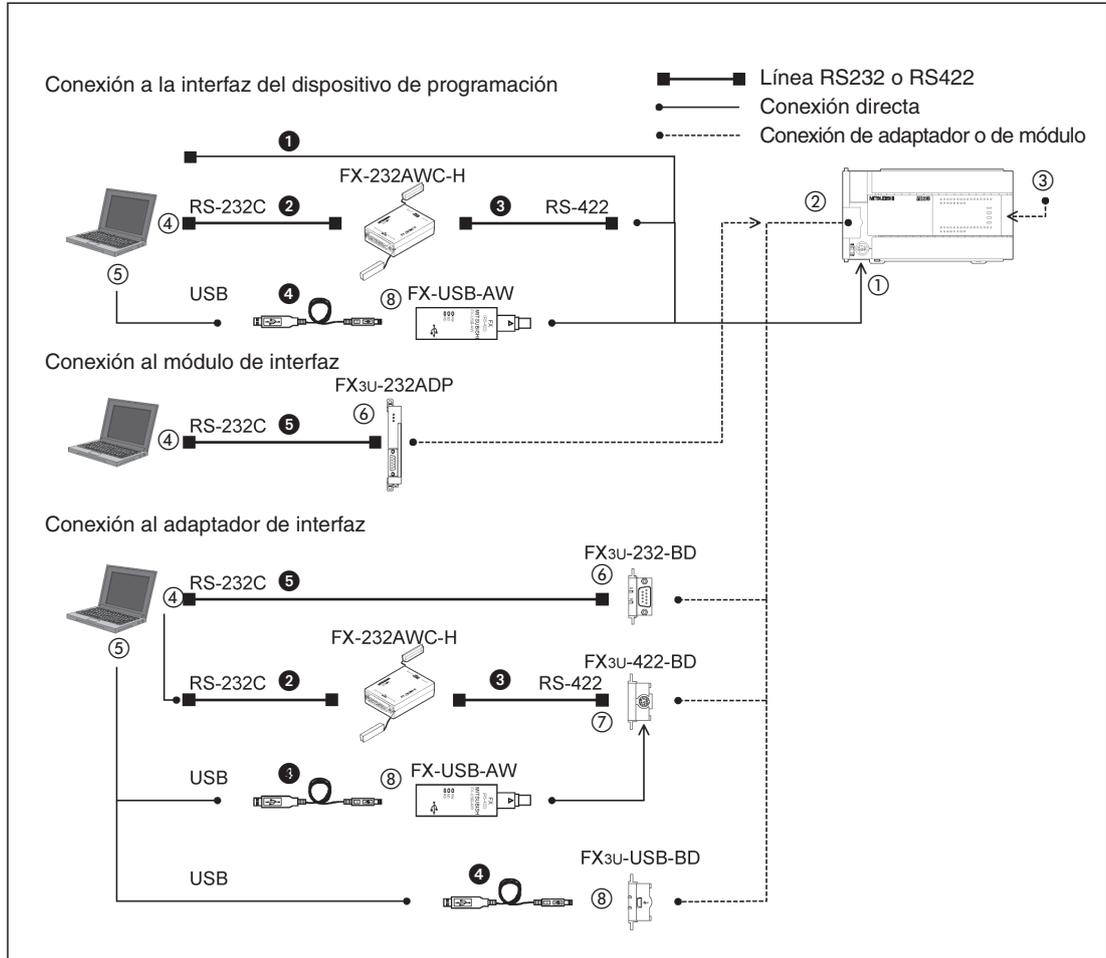
En el Catálogo Técnico de redes encontrará información más detallada sobre el CC-Link y las entradas y salidas descentralizadas.

## 2.1.9 Unidades de control

Las unidades de control gráficas de la serie E1000 y GOT1000 son totalmente compatibles con las unidades base de la serie FX3U de MELSEC. También se pueden conectar las unidades de control gráficas F920GOT (-K), F930GOT (-E)(-K), F940GOT(E) y F940WGOT. No obstante, cuando se accede al control mediante uno de estos dispositivos se dispone de un ámbito restringido de funciones, correspondiente al de un control de la serie FX2N.

## 2.2 Conexión de dispositivos de programación

La ilustración siguiente muestra distintas posibilidades de conectar un ordenador personal a una unidad base de la serie X3U de MELSEC. Con un software de programación compatible con la serie FX3U se pueden intercambiar datos entre el ordenador y el PLC a una velocidad de transferencia de 115,2 kBit/s .



**Fig. 2-5:** Posibilidades de conexión para un dispositivo de programación

N°	Interfaz	Conexión
①	Conexión para dispositivo de programación (RS422)	MINI-DIN (de 8 polos)
②	Ranura para adaptador	—
③	Conexión para unidades de extensión y módulos especiales	—
④	RS232	Conector D-SUB (de 9 polos)
⑤	USB	Zócalo USB (A)
⑥	RS232	Zócalo D-SUB de 9 polos
⑦	RS422	MINI-DIN (de 8 polos)
⑧	USB	Zócalo USB MINI (B)

**Tab. 2-20:** Interfaces en la Fig. 2-5

N°	Significado	Cable	Conexiones	Longitud
①	Línea de conexión del ordenador con la interfaz del dispositivo de programación del PLC	SC-09 (con convertor integrado RS232/RS422)	D-SUB (de 9 polos) MINI-DIN (de 8 polos)	3 m
②	Línea RS232 para conectar el convertor del RS232/RS422 FX-232AWC-H	F2-232CAB-1	D-SUB (de 25 polos) D-SUB (de 9 polos)	3 m
③	Línea RS422 para conectar el convertor RS232/RS422 FX-232AWC-H con el PLC	FX-422CAB0	D-SUB (de 25 polos) MINI-DIN (de 8 polos)	1,5 m
④	Cable USB	Se incluye en el volumen de suministro del convertor USB/RS422 FX-USB-AW y del adaptador FX3U-USB-BD	USB A MINI-USB B	3 m
⑤	Línea de conexión del ordenador con una interfaz adicional RS232 del PLC	FX-232CAB-1	D-SUB (de 9 polos) D-SUB (de 9 polos)	3 m

**Tab. 2-21:** Cables en Fig. 2-5

## 2.2.1 Indicaciones sobre la programación

Para programar una unidad base FX3U se puede utilizar el software de programación GX Developer en la versión 8.23Z o superior, o también GX IEC Developer a partir de la versión 7.00. Ajuste el tipo de PLC en „FX3U“.

En el manual de programación de la familia FX de MELSEC, n° de art. 136748 se describen detalladamente todas las instrucciones de la familia FX3U.

### Programación con un software de programación de una versión más antigua

Si solo dispone de un software de programación que no sea compatible, o solo parcialmente, con las unidades base de las serie FX3U de MELSEC, puede ajustar para un proyecto con un PLC FX3U también el tipo de PLC „FX3UC“, „FX2N“ o bien „FX2“.

Tenga en cuenta por favor las siguientes restricciones:

- En la programación solo se podrá entonces aprovechar la gama de funciones del tipo de PLC que se haya elegido como serie alternativa (por ejemplo, los comandos, el rango de operandos o el tamaño del programa).
- Si se ha ajustado „FX3UC“, serán diferentes los programas y las funciones de las instrucciones de aplicación que hayan cambiado en el software de programación con un número de función más elevado
- Para ajustar los parámetros de PLC (como por ej., la capacidad de memoria o el número de registros de archivos) hay que emplear un software de programador que se pueda configurar como tipo de PLC „FX3U(C)“ o „FX3UC“.
- La velocidad de transmisión cuando se intercambian datos entre el dispositivo de programación (el PC) y el PLC está limitada a 9600 Bit/s o a 19200 Bit/s.

### Transmisión de programas con el PLC activo

Después de una modificación del programa los programas pueden también transferirse al PLC de la serie FX3U de MELSEC aunque este se encuentre en el modo de funcionamiento „RUN“ y el programa se esté ejecutando en la memoria del PLC. Esta característica tiene la ventaja de

que no hay que interrumpir un proceso en marcha deteniendo el PLC. Además es posible transferir los datos al RAM integrado del control o a un casete de memoria. El casete de memoria no debe tener activada la protección contra escritura.

Según la versión del software de programación se pueden transferir al PLC después de una modificación (añadiendo o eliminando elementos del programa) hasta 127 o hasta 256 pasos de programa. Con excepción de las instrucciones NOP después de la última red se incluyen también las instrucciones NOP que sigan inmediatamente a una red.

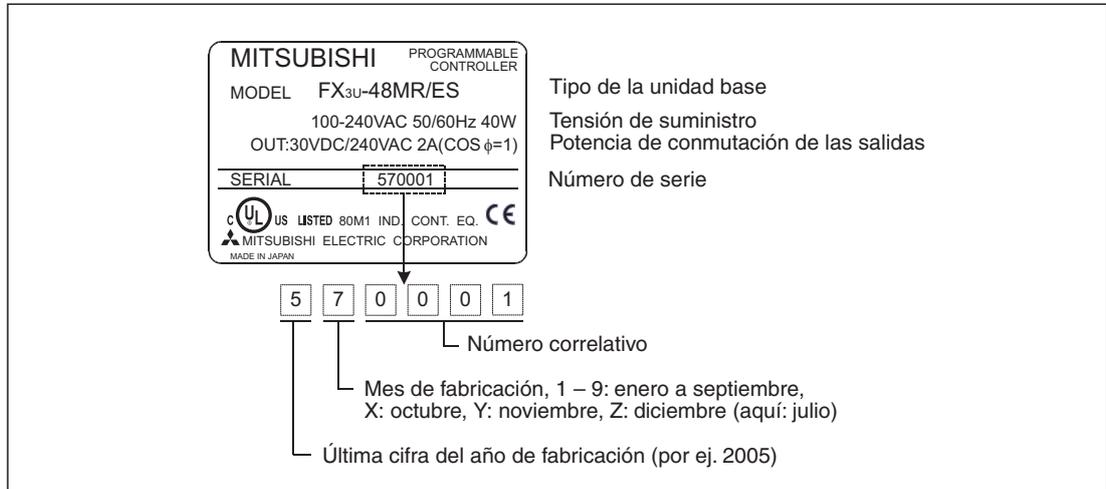
Al transferir programas en el modo de funcionamiento „RUN“ hay que tener en cuenta las indicaciones siguientes:

- Las redes siguientes no se pueden transferir en el modo de funcionamiento RUN:
  - Las redes en que se haya añadido, borrado o modificado la etiqueta „P“ o „I“
  - Las redes en que se haya añadido durante el procesamiento un temporizador con una base cronológica de 1 ms (T246 a T249 y T255 a T511)
  - Redes en que se incluyan las instrucciones siguientes:
    - Instrucciones OUT para controlar los contadores de alta velocidad C235 a C255
    - SORT2 (FNC149)
    - TBL (FNC152)
    - RBFM (FNC278)
    - WBFM (FNC279)
- Evite transferir en el modo de funcionamiento „RUN“ redes que tengan las instrucciones siguientes. Si estas redes se transfieren con el PLC en activo, el PLC retardará la salida de impulsos y, finalmente, la concluirá del todo:
  - DSZR (FNC150)
  - DVIT (FNC151)
  - ZRN (FNC156)
  - PLSV (FNC157, con aceleración y retardo)
  - DRVI (FNC158)
  - DRVA (FNC159)
- Evite transferir en el modo de funcionamiento „RUN“ redes que contengan instrucciones PLSV (FNC157, sin aceleración ni retardo). Si, con todo, estas redes se transfieren con el PLC en funcionamiento, el PLC concluirá inmediatamente la salida de impulsos.
- Evite transferir redes en el modo de funcionamiento „RUN“ que contengan las instrucciones siguientes y cuando se estén intercambiando datos en ese momento con un conversor de frecuencia. Si estas redes se transfieren de todos modos con el PLC en activo, puede ocurrir que el PLC concluya el intercambio de datos después de la transferencia. En este caso, cambie el PLC al modo de funcionamiento „STOP“ y después de nuevo a „RUN“.
  - IVCK (FNC270)
  - IVDR (FNC271)
  - IVRD (FNC272)
  - IVWR (FNC273)
  - IVBWR (FNC274)

- Las instrucciones para registrar flancos descendientes (LDF, ANDF, ORF, PLF) no se ejecutan después de la transmisión con el PLC en activo hasta que el operando indicado no cambia de estado „1" a "0".
- Las instrucciones para registrar flancos ascendientes (LDP, ANDP, ORP y todas las instrucciones controladas por flanco como por ej. MOVF), con excepción de la instrucción PLS, se ejecutan después de la transferencia en el momento en que el operando indicado presenta el estado „1".

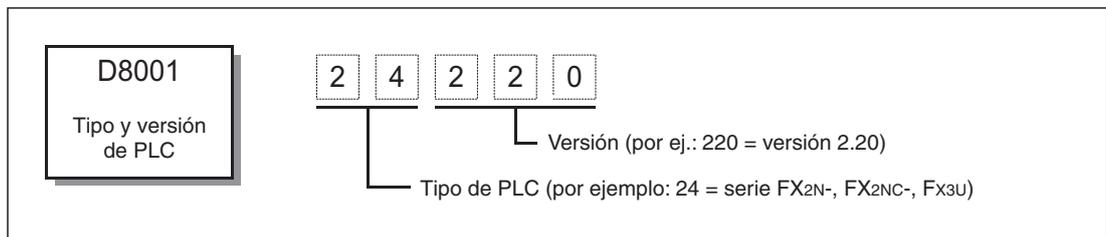
## 2.3 Determinar números de serie y de versión

En la placa de características que está colocada en el lado derecho de la unidad base encontrará también el número de serie del aparato. El número de serie proporciona la información de cuando se ha fabricado la unidad.



**Fig. 2-6:** Placa de características de la unidad base de la serie FX3U de MELSEC

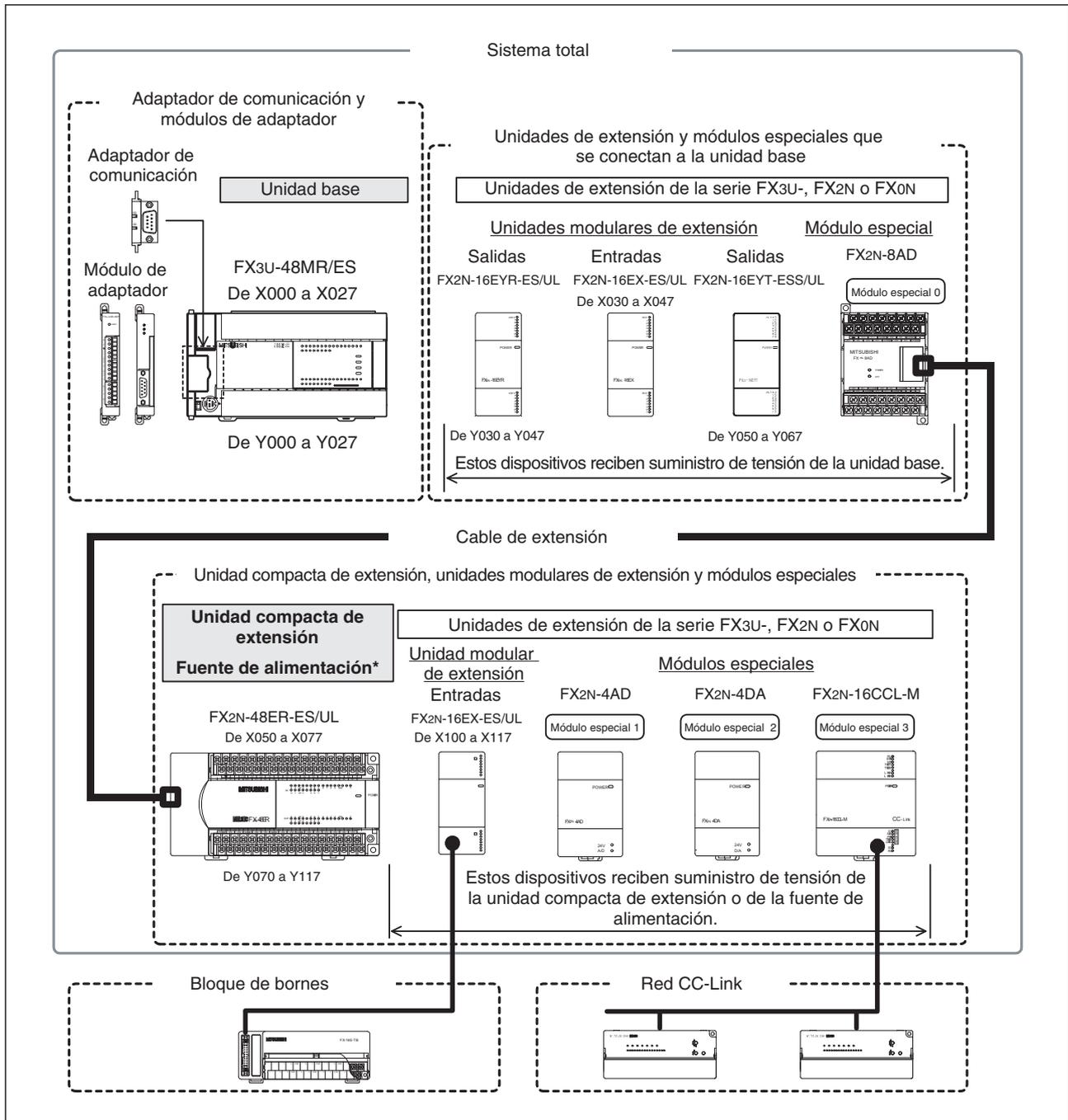
La versión de una unidad base está almacenada como un número decimal en el registro especial D8001. Este registro se puede leer, por ej., mediante el dispositivo de programación, una unidad de control o un módulo de visualización.



**Fig. 2-7:** Indicación de la versión de la unidad base en el registro especial D8001

## 2.4 Diseño de un sistema

La ilustración siguiente muestra un ejemplo de configuración que se va a utilizar para demostrar el diseño y dimensionamiento de un sistema PLC:



**Fig. 2-8:** Ejemplo para un sistema con una unidad base FX3U

\* Se puede emplear una fuente de alimentación con una unidad de extensión con suministro de corriente alterna.

Clasificación	Módulos <sup>①</sup>	Número máx. de módulos conectables	Número máx. de entradas/salidas	Asignación de las entradas y salidas en la unidad base	Alimentación eléctrica		Referencia	
					5 V DC	24 V DC		
Unidad base	FX <sub>3U</sub> -16MR/ES: FX <sub>3U</sub> -80MR/ES	1	256	●	—	—	Sección 2.7	
Unidades compactas de extensión	FX <sub>2N</sub> -32ER-ES/UL FX <sub>2N</sub> -48ER-ES/UL	No establecido	256	●	—	—		
Unidades modulares de extensión	FX <sub>2N</sub> -8EX-ES/UL FX <sub>2N</sub> -8EYR-ES/UL FX <sub>2N</sub> -16EX-ES/UL FX <sub>2N</sub> -16EYR-ES/UL	No establecido	256	●	—	●		
Adaptador de comunicación o de interfaz	FX <sub>3U</sub> -CNV-BD FX <sub>3U</sub> -232-BD FX <sub>3U</sub> -232-BD	1	—	—	●	—		
Módulo de adaptador	Analógico	FX <sub>3U</sub> -4AD-ADP FX <sub>3U</sub> -4AD-TC-ADP	4	—	—	●	● <sup>②</sup>	Sección 2.4.1
	Comunicación	FX <sub>3U</sub> -232ADP FX <sub>3U</sub> -485ADP	2 <sup>③</sup>	—	—	●	—	
	Entradas de alta velocidad	FX <sub>3U</sub> -4HSX-ADP	2	—	—	●	●	
	Salidas de alta velocidad	FX <sub>3U</sub> -4HSY-ADP	2	—	—	●	●	
Módulos especiales	Analógico	FX <sub>0N</sub> -3A FX <sub>2N</sub> -2AD FX <sub>2N</sub> -2DA	8 <sup>③</sup>	256	● <sup>④</sup>	●	●	Sección 2.7
		FX <sub>2N</sub> -4AD FX <sub>2N</sub> -8AD FX <sub>2N</sub> -2LC		256	● <sup>④</sup>	●	● <sup>②</sup>	
	Comunicación	FX <sub>2N</sub> -232IF		256	● <sup>④</sup>	●	● <sup>②</sup>	
	Posicionamiento	FX <sub>2N</sub> -10PG FX <sub>2N</sub> -10GM		256	● <sup>④</sup>	●	● <sup>②</sup>	
	Red	FX <sub>2N</sub> -64CL-M		256	● <sup>④</sup>	—	● <sup>②</sup>	
		FX <sub>2N</sub> -16CCL-M		384 <sup>⑤</sup>	● <sup>④</sup>	—	● <sup>②</sup>	
FX <sub>2N</sub> -32ASI-M		●	—					
Fuente de alimentación	FX <sub>3U</sub> -1PSU-5V	2	—	—	—	—	Sección 2.7.6	
Cable de extensión	FX <sub>0N</sub> -65EC	1	—	—	●	—	—	

**Tab. 2-22:** Sinopsis de los componentes de sistema

- ① Los módulos aquí indicados son solo ejemplos. Una sinopsis completa de todos los componentes de sistema figura en el apartado 2.1.
- ② Si estos módulos especiales tienen que abastecerse de una fuente de tensión auxiliar, la toma de corriente de esta debe contemplarse también al diseñar el sistema.
- ③ En algunos módulos hay limitaciones en lo que se refiere a las posibilidades combinatorias y el número de módulos conectables.
- ④ Cada módulo especial, con excepción del FX<sub>2N</sub>-16LNK, ocupa 8 entradas y salidas en la unidad base.
- ⑤ Cuando se emplee un módulo máster para CC-Link o AS-Interface, un sistema puede tener hasta 384 entradas y salidas.

### 2.4.1 Conexión de los módulos de adaptador en el lado izquierdo de la unidad base

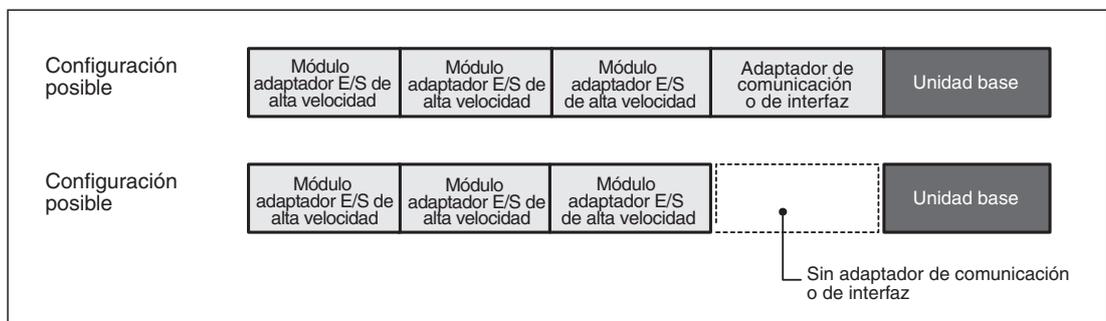
En el lado izquierdo de una unidad base de la serie FX3U se pueden conectar módulos de adaptador (véase el apartado 2.1.5) que no ocupen entradas ni salidas en la unidad base.

El montaje se puede realizar en el lado izquierdo de una unidad base o de otro módulo de adaptador que ya esté fijado a la unidad base. Para conectar el primer módulo adaptador a la unidad base se necesita un adaptador de comunicación FX3U-CNV-BD. Un módulo de adaptador también se puede conectar a los adaptadores de interfaz FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD y FX3U.

A la hora de proyectar el sistema tenga en cuenta las indicaciones siguientes.

#### Módulos de adaptador de entradas y salidas para contadores de alta velocidad

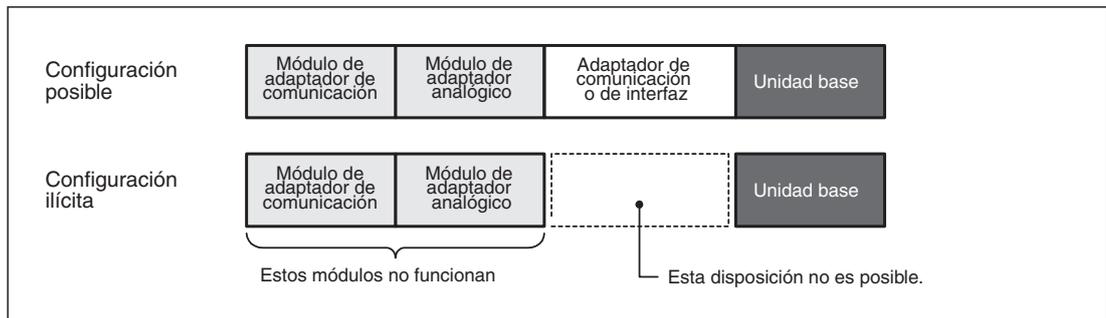
Si en el lado izquierdo de la unidad base se puede conectar **solo** un módulo de adaptador de entrada/ salida de alta velocidad, entonces no hace falta ningún adaptador de interfaz ni de comunicación.



**Fig. 2-9:** Si se conectan únicamente módulos de adaptador de E/S de alta velocidad, no hace falta ningún adaptador de interfaz ni de comunicación.

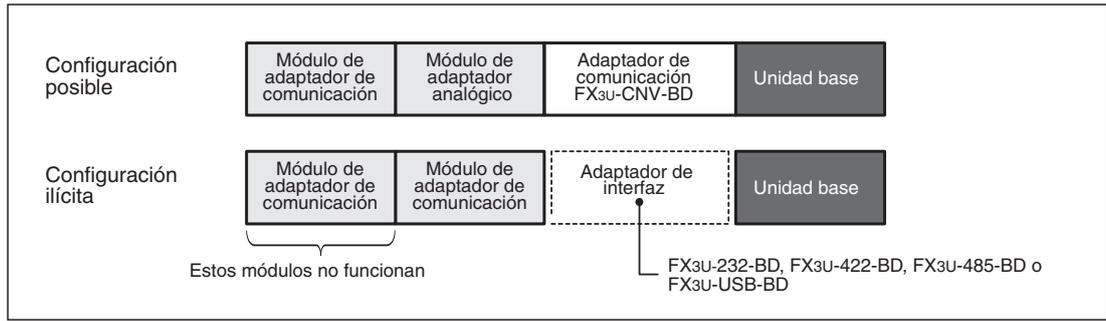
#### Combinación de módulos de adaptador analógicos y de comunicación

Si los módulos analógicos de adaptador o de comunicación se tienen que conectar en el costado izquierdo de la unidad base, esta unidad tiene que tener instalado un adaptador de comunicación o de interfaz.



**Fig. 2-10:** Sin adaptador de comunicación o de interfaz, en una unidad base de la serie FX3U no pueden operar ni los módulos de adaptador analógico ni los módulos de adaptador de comunicación.

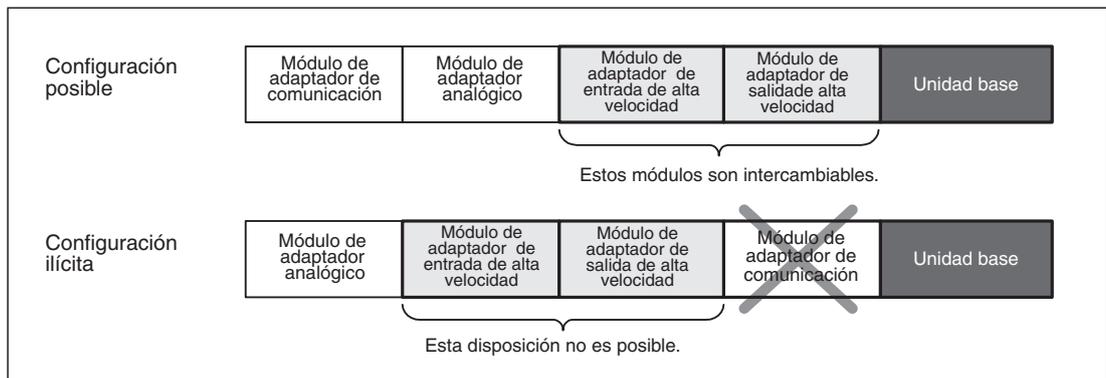
Si en vez de un adaptador de comunicación FX3U-CNV-BD, la unidad base lleva instalado un adaptador de interfaz FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD o FX3U-USB-BD, entonces solo se podrá conectar un único módulo de adaptador de comunicación (véase la figura siguiente).



**Fig. 2-12:** Si una unidad base de la serie FX3U ya cuenta con una interfaz adicional, solo se puede conectar el módulo de adaptador de comunicación.

**Combinación de módulos analógicos de adaptador, de comunicación y de entrada/salida para contadores de alta velocidad**

Cuando un módulo de adaptador de E/S de alta velocidad se combine con otros módulos de adaptador, hay que conectar primero los módulos de E/S de alta velocidad a la unidad base. Un módulo de adaptador de E/S de alta velocidad no se puede conectar en el lado izquierdo de un módulo de comunicación o de un módulo de adaptador.



**Fig. 2-11:** Los módulos de adaptador de E/S de alta velocidad se tienen que conectar primero a la unidad base

**Resumen**

Adaptador de comunicación o de interfaz empleado	Número de módulos de adaptador conectables			
	Módulos de adaptador de comunicación	Módulos de adaptador analógicos	Módulos de adaptador de entrada de alta velocidad	Módulos de adaptador de salida de alta velocidad
Sin adaptador	Estos módulos no se pueden conectar.		2	2
FX3U-CNV-BD	2	4	2	2
FX3U-232-BD FX3U-422-BD FX3U-485-BD FX3U-USB-BD	1	4	2	2

**Tab. 2-23:** Número de módulos de adaptador conectables en función de los adaptadores de interfaz o de comunicación instalados

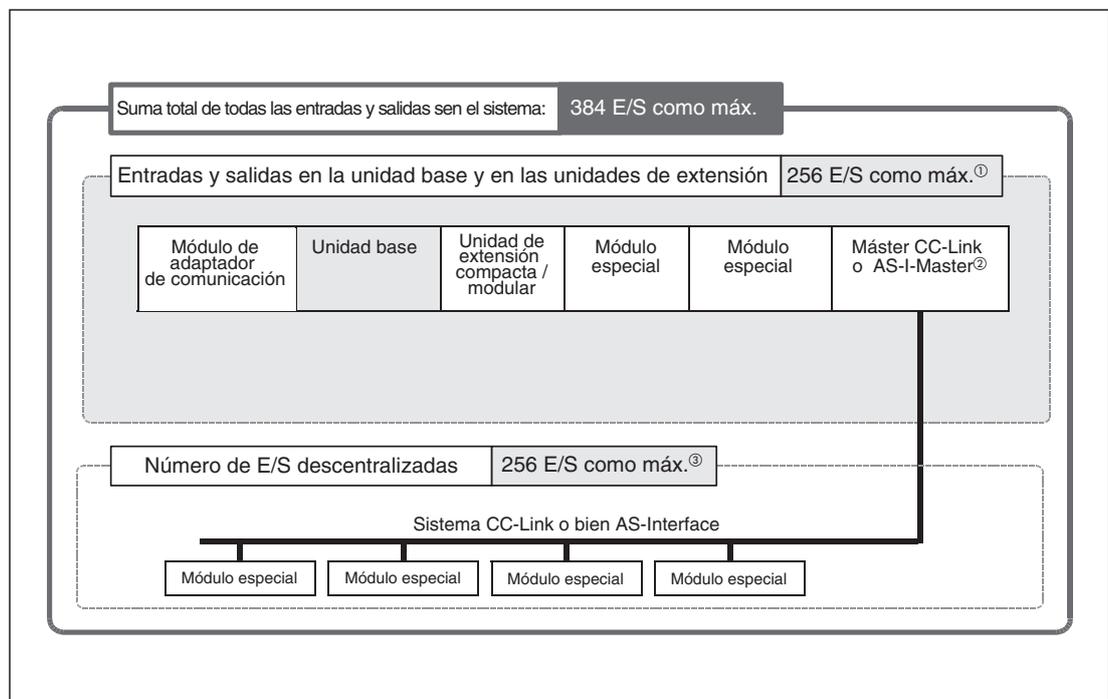
## 2.5 Reglas de configuración

A la hora de diseñar un sistema hay que tener en cuenta los siguientes factores:

- Número máximo de entradas y salidas
- Número máximo de módulos conectables
- Consumo de corriente de los módulos

### Número de entradas y salidas

- Se pueden registrar y gobernar hasta 256 entradas y salidas en la unidad base y en las unidades de extensión.
- Si hay estaciones de E/S descentralizadas conectadas por vía de una red CC-Link o AS-Interface, también se puede entonces controlar hasta 256 entradas y salidas.
- No debe haber más de 384 entradas y salidas en total en la unidad base, en las unidades de extensión, así como en las estaciones E/S descentralizadas



**Fig. 2-13:** Número de entradas y salidas en un sistema con una unidad base FX3U

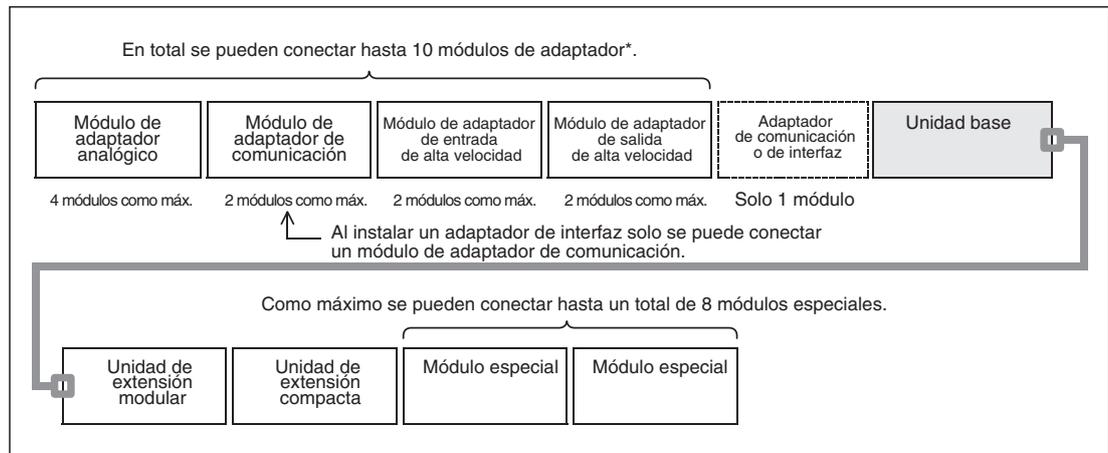
- ① En este número se incluyen también las entradas y salidas que estén asignadas a los módulos especiales.
- ② Se puede instalar o bien un módulo CC-Link FX2N-16CCL-M o un módulo AS-I FX2N-32ASI-M. Pero no se pueden combinar estos dos módulos. Si se instala más de un FX2N-16CCL-M, no se podrá conectar a este módulo ninguna estación de E/S descentralizada.
- ③ El número de entradas y salidas implementable en la práctica depende de la red empleada. Con el CC-Link se pueden conectar hasta 224 E/S y con AS-I, hasta 248 E/S.

#### INDICACIÓN

En el apartado 2.6 encontrará más información sobre el número de entradas y salidas.

### Número de módulos conectables

La ilustración siguiente muestra cuantos módulos de extensión, especiales y de adaptador se pueden conectar a una unidad base de la serie FX3U.



**Fig. 2-14:** Número de módulos conectables en un sistema con una unidad base FX3U

\* Cuando se instale un adaptador de interfaz en vez de un adaptador de comunicación FX3U-CNV-BD, el número máximo de módulos de adaptador conectables se limita a 8.

En algunos módulos especiales o de adaptador se aplican restricciones:

- FX2N-16CCL-M (módulo máster CC-Link)  
Un FX2N-16CCL-M no puede ir junto con un módulo AS-I FX2N-32ASI-M. Si se instala más de un FX2N-16CCL-M, no se podrá conectar a los otros módulos ninguna estación de E/S descentralizada.
- FX2N-32ASI-M (módulo máster para el interfaz AS)  
Un FX2N-32ASI-M no puede ir junto con un módulo máster CC-Link FX2N-16CCL-M. En un sistema solo se puede utilizar un único FX2N-32ASI-M.
- Módulos analógicos FX0N-3A, FX2N-2AD, FX2N-2DA, módulos de adaptador de E/S de alta velocidad FX3U-4HSX-ADP y FX3U-2HSY-ADP  
Además de la toma de corriente durante el servicio, en estos módulos hay que tener en cuenta la corriente de conexión.

Cuando estos módulos se conecten a una unidad base con suministro de tensión continua, la suma de las corrientes de conexión de todos los módulos conectados no debe exceder los valores proporcionados a continuación:

- Unidades base FX3U-16, 32M□/DS(S): 640 mA
- Unidades base FX3U-48, 64, 80, 128M□/DS(S): 800 mA

Si los módulos analógicos FX0N-3A, FX2N-2AD, FX2N-2DA reciben tensión de una unidad compacta de extensión, al conectarlos no se deben sobrepasar las corrientes siguientes:

- Unidad de extensión FX2N-32E□: 190 mA
- Unidad de extensión FX2N-48E□: 300 mA

Si los módulos exceden la toma de corriente máxima permitida, hay que modificar la configuración (el número o el lugar de instalación de los módulos).

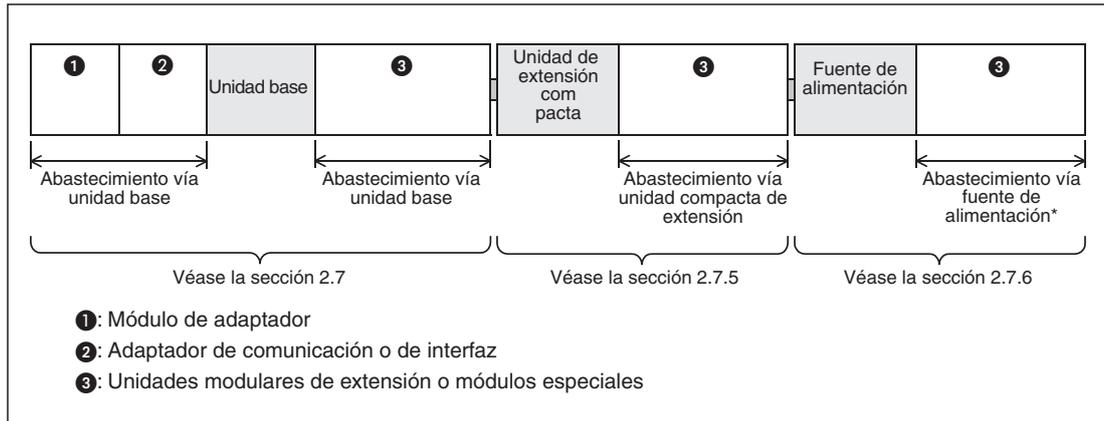
**INDICACIÓN**

En el apartado 2.4.1 se proporciona información adicional sobre el número de los módulos de adaptador conectables.

**Cálculo del consumo de corriente**

Los distintos módulos de un sistema PLC están abastecidos de tensión por la fuente de alimentación de la unidad base FX3U, una unidad compacta de extensión o por una fuente de alimentación adicional FX3U-1PSU-5V. Se pueden distinguir tres clases de suministro de tensión:

- Tensión continua de 5 V (interna)
- 24 V tensión continua (interna)
- Fuente de tensión auxiliar de 24 V DC en las unidades base con suministro de corriente alterna



**Fig. 2-15:** En función de la posición de un módulo se abastece de distintas fuentes de tensión.

\* Si después de una fuente de alimentación se conecta una unidad modular de extensión con entradas, la tensión que necesite esta unidad se obtiene de la unidad base o de una unidad compacta de extensión que esté instalada entre la fuente de alimentación y la unidad base.

## 2.6 Cálculo del número de entradas y salidas

### 2.6.1 Entradas y salidas en la unidad base y en las unidades de extensión

Para calcular el número total de entradas y salidas (E/S) en un sistema se suman las entradas y salidas de la unidad base y de las unidades de extensión, así como las entradas y salidas ocupadas por los módulos especiales. Las entradas y salidas descentralizadas que estén conectadas a una estación CC-Link o AS-I-Master no se tienen en cuenta todavía.

#### INDICACIÓN

Los módulos de adaptador que se conecten al lado izquierdo de una unidad base FX3U no ocupan entradas ni salidas en la unidad base.

① Cálculo de las entradas y salidas en la unidad base y en las unidades de extensión  
Mediante las tablas del apéndice A.1, sume el número de entradas (X) y de salidas (Y) en la unidad base y en las unidades de extensión instaladas.

② Cálculo de las salidas y entradas ocupadas por los módulos especiales  
Cada módulo especial que responda a las instrucciones FROM y TO ocupa 8 entradas y 8 salidas en la unidad base. Las entradas y salidas ocupadas por los módulos especiales puede por eso calcularse con la fórmula siguiente:

$$\text{Número de módulos especiales} \times 8 = \text{número de entradas y salidas ocupadas}$$

③ Cálculo y verificación de la suma de las entradas y salidas  
Añada a la suma las entradas y salidas obtenidas en ① y ②. La suma no debe superar el valor 256.

$$E/S \text{ en la unidad base} + E/S \text{ en las unidades de extensión} + E/S \text{ para módulos especiales} \leq 256$$

### 2.6.2 Entradas y salidas descentralizadas en una red CC-Link

Cada estación descentralizada E/S ocupa 32 entradas y salidas. El número de entradas y salidas descentralizadas de la estación carece aquí de relevancia.

*Número de estaciones de E/S descentralizadas x 32 = Número de E/S en la red de Link-CC*

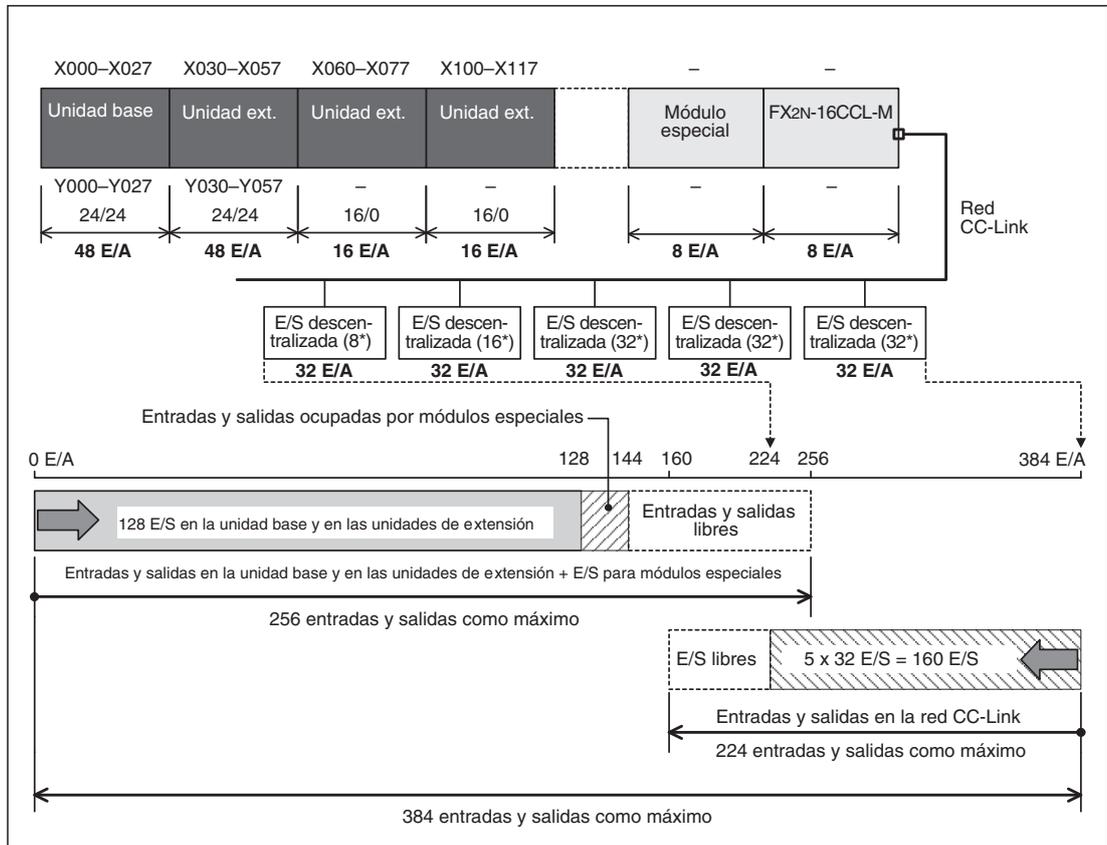
Al sumar las entradas y salidas descentralizadas al número calculado en el apartado 2.6.1 de E/S en el sistema central, la cifra total obtenida no debe ser mayor de 384.

*(E/S en la unidad base + E/S en las unidades de extensión + E/S para módulos especiales) + E/S en la red Link-CC ≤ 384*

**INDICACIÓN**

Como por cada estación E/S descentralizada se ocupan 32 entradas y salidas, en una red CC-Link se pueden conectar como máximo 7 estaciones de E/S descentralizadas (224 entradas y salidas).

**Ejemplo**



**Fig. 2-16:** Ejemplo de cálculo del número de entradas y salidas en una configuración con estaciones descentralizadas de E/S en el CC-Link

\* Estas cifras indican el número real de entradas y salidas de una estación descentralizada. Al calcular la suma se cuentan 32 entradas y salidas por cada estación de E/S descentralizada.

### 2.6.3 Entradas y salidas descentralizadas en un sistema de interfaz AS

Cada estación esclava de un sistema AS Interface ocupa 8 entradas y salidas, independientemente del número de entradas y salidas real de la estación esclava.

*Número de estaciones esclavas x 8 = número de E/S en el sistema AS-Interface*

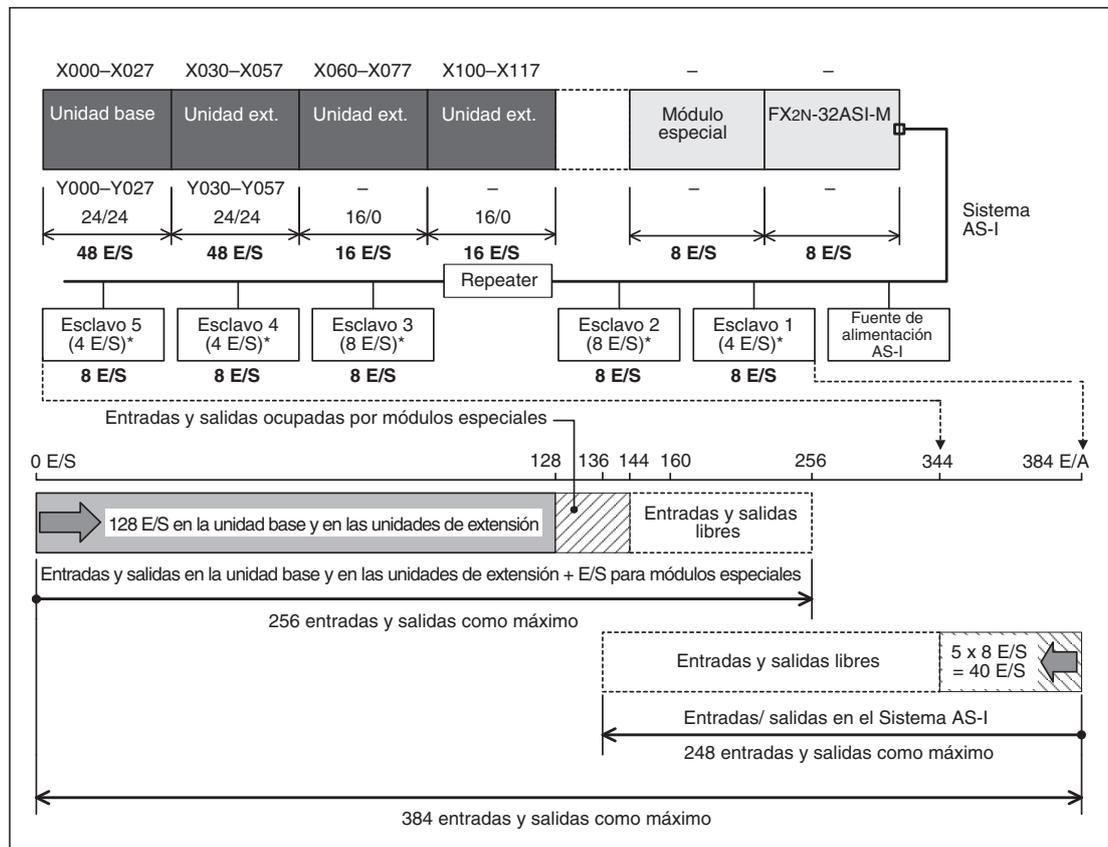
Al sumar las entradas y salidas de las estaciones esclavas al número calculado en el apartado 2.6.1 de E/S en el sistema central, la cifra total obtenida no debe ser mayor de 384.

*(E/S en la unidad base + E/S en las unidades de extensión + E/S para módulos especiales) + E/S en el sistema AS-Interface ≤ 384*

**INDICACIÓN**

A un módulo máster para AS-Interface se pueden conectar hasta 31 estaciones esclavas. Como cada estación esclava ocupa 8 entradas y salidas, un sistema de AS-Interface puede tener 248 E/S como máximo.

**Ejemplo**



**Fig. 2-17:** Ejemplo de calculo del número de entradas y salidas en una configuración con estaciones descentralizadas de E/S en un sistema AS-I

\* Estas cifras indican el número real de entradas y salidas en una estación esclava. Al calcular la suma se cuentan 8 entradas y salidas por cada estación esclava.

## 2.7 Ampliación de la unidad base

Al ampliar una unidad base de la serie FX3U de MELSEC se debe tener en cuenta la toma de corriente de los módulos adicionales. El grado de ampliación de una unidad base depende de si tiene una alimentación de corriente continua o alterna. Los apartados de este capítulo están divididos por esta razón según el suministro de tensión de la unidad base.

### Unidades base con alimentación de tensión alterna

- Si la unidad base solo se amplía con salidas y entradas digitales, se puede emplear el cálculo aproximativo descrito en el apartado 2.7.1.
- Si a una unidad base se conectan módulos especiales, debe verificarse que la fuente de alimentación integrada en la unidad base sea capaz de suministrar la corriente adicional necesaria. En el apartado 2.7.2 se explica el cálculo de la toma de corriente.

### Unidades base con alimentación de tensión continua

- Si a la unidad base se conectan únicamente entradas y salidas digitales, la capacidad de ampliación se puede comprobar mediante el método gráfico explicado en el apartado 2.7.3.
- Cuando se conecten módulos especiales a una unidad base hay que asegurarse de que sea suficiente la capacidad de las fuentes de tensión internas de 5 V y 24 V. Si se utilizan para la ampliación los módulos analógicos FX0N-3A, FX2N-2AD o FX2N-2DA o los módulos de adaptador de E/S de alta velocidad FX3U-4HSX-ADP o FX3U-2HSY-ADP, se tiene que tener en cuenta la mayor toma de corriente (24 V DC) al conectar el control. En el apartado 2.7.4 se amplía esta información.

### Ampliación con unidades compactas de extensión

Si la capacidad interna de la unidad base no basta para abastecer de corriente los módulos conectados, se puede emplear una unidad compacta de extensión. Estas unidades cuentan con una fuente de alimentación propia (véase el apartado 2.7.5).

### Utilización de una fuente de alimentación FX3U-1 SU-5V

Una fuente de alimentación FX3U-1PSU-5V se puede emplear cuando la capacidad de la unidad base o de extensión no baste para abastecer todos los módulos previstos (véase el apartado 2.7.6).

### 2.7.1 Ampliación exclusivamente con unidades modulares de extensión (unidades base con alimentación de corriente alterna)

Si en una unidad base FX3U con tensión alterna se van a conectar solo unidades modulares de extensión (con entradas y salidas digitales), se puede emplear el método gráfico presentado abajo para comprobar si la ampliación es posible.

#### Comprobación de la ampliación prevista

En la matriz representada abajo, el valor en la interfaz de las entradas y salidas adicionales indica la corriente que la fuente de alimentación interna de la unidad base está aún en disposición de suministrar después de la ampliación.

- Unidades base FX3U-16MR/ES, FX3U-16MT/ES, FX3U-16MT/ESS, FX3U-32MR/ES, FX3U-32MT/ES y FX3U-32MT/ESS

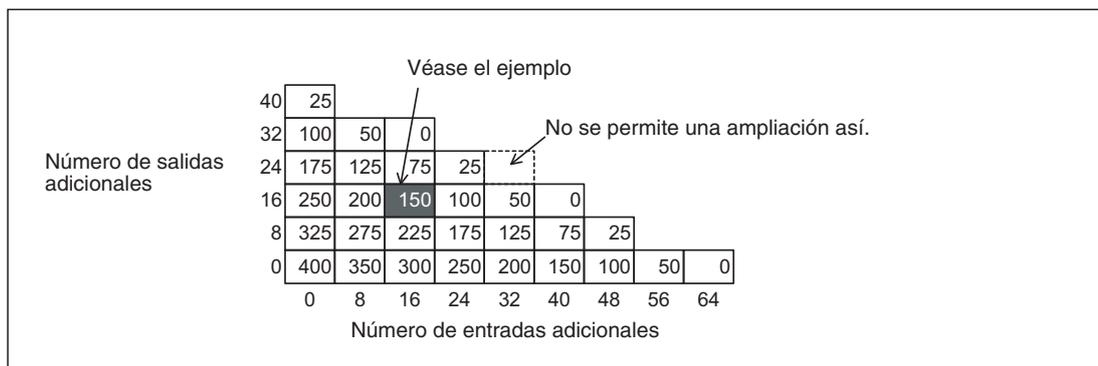


Fig. 2-18: Ayuda de planificación para la ampliación de las unidades base FX3U-16M□/E□ y FX3U-32M□/E□

**Ejemplo:** Si se conectan un dispositivo modular de ampliación con 16 entradas y una unidad modular de extensión con 16 salidas quedan aún disponibles 150 mA para otros módulos o en la fuente de tensión de servicio.

- Unidades base FX3U-48MR/ES, FX3U-48MT/ES, FX3U-48MT/ESS, FX3U-64MR/ES, FX3U-64MT/ES, FX3U-64MT/ESS, FX3U-80MR/ES, FX3U-80MT/ES, FX3U-80MT/ESS, FX3U-128MR/ES, FX3U-128MT/ES y FX3U-128MT/ESS

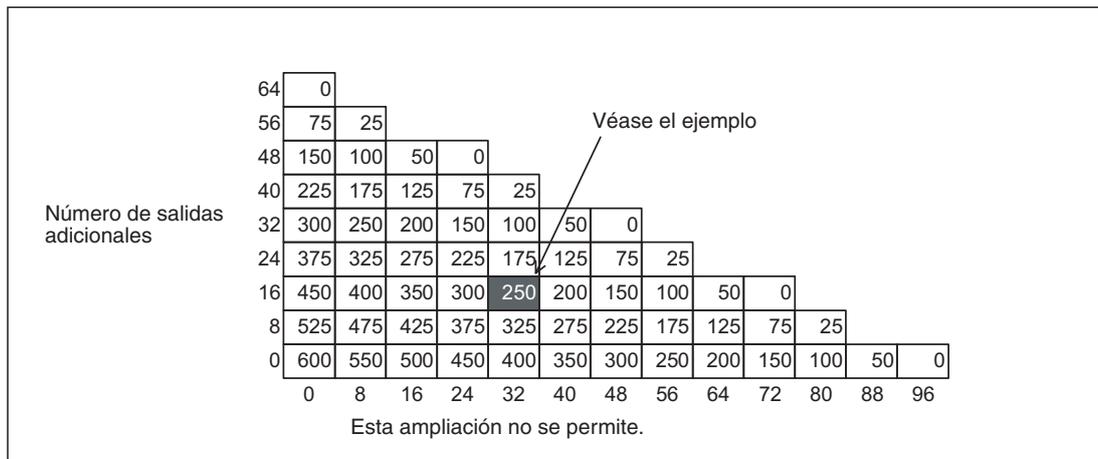


Fig. 2-19: Ayuda de planificación para la ampliación de las unidades base FX3U-48M□/E□, FX3U-64M□/E□, FX3U-80M□/E□ y FX3U-128M□/E□

**Ejemplo:** Después de la ampliación de 16 salidas y 32 entradas adicionales, la fuente de tensión de servicio de la unidad base FX3U puede suministrar 250 mA como máximo.

**INDICACIÓN**

Si una fuente de alimentación FX3U-1PSU-5V se conecta directamente a una unidad base (en este caso, entre la fuente de alimentación y la unidad base no hay ningún otro módulo), la unidad base abastece de tensión a 24 V DC las extensiones de entrada conectadas al FX3U-1PSU-5V y las extensiones combinadas de entrada/ salida. Estas corrientes deben tenerse en cuenta al calcular la toma de corriente total de la unidad base.

**Comprobación de la capacidad de fuente de tensión de servicio**

La corriente que una unidad base puede suministrar aún después de la ampliación está disponible en la fuente de tensión de servicio para abastecer, por ejemplo, sensores.

Antes de conectar módulos especiales hay que verificar que a la fuente de tensión le quede suficiente capacidad restante.

## 2.7.2 Ampliación mediante módulos especiales (unidades base con alimentación de tensión alterna)

Si a una unidad base FX3U con tensión alterna se van a conectar unidades modulares de extensión (con entradas y salidas digitales) y módulos especiales hay que calcular exactamente la toma de corriente para comprobar si es posible la ampliación.

**Capacidad de abastecimiento de corriente de las unidades base**

Unidad base	Número de entradas	Número de salidas	Capacidad de la fuente de alimentación interna	
			5 V DC	24 V DC (fuente de tensión de servicio)
FX3U-16M□/E□	8	8	500 mA	400 mA
FX3U-32M□/E□	16	16		600 mA
FX3U-48M□/E□	24	24		
FX3U-64M□/E□	32	32		
FX3U-80M□/E□	40	40		
FX3U-128M□/E□	64	64		

**Tab. 2-24:** Número de entradas y salidas integradas y capacidad de abastecimiento de corriente de las unidades base FX3U con suministro de corriente alterna

En la tabla mostrada arriba seleccione la unidad base que utilice. Si las entradas y salidas integradas no bastan, tendrá que conectar unidades de extensión.

**Cálculo del consumo de corriente de los módulos adicionales**

En el apéndice (capítulo A.1) encontrará una sinopsis del consumo de corriente de las unidades de extensión y los módulos especiales.

### Adición del consumo de corriente de los módulos adicionales

Apunte en la tabla siguiente todos los módulos conectados a la unidad base y las corrientes que estos dispositivos toman de la unidad base y a continuación sume las corrientes.

#### INDICACIÓN

Si una fuente de alimentación FX3U-1PSU-5V se conecta directamente a una unidad base (en este caso, entre la fuente de alimentación y la unidad base no hay ningún otro módulo), la unidad base abastece de tensión a 24 V DC las extensiones de entrada conectadas al FX3U-1PSU-5V y las extensiones combinadas de entrada/ salida. Estas corrientes deben tenerse en cuenta al calcular la toma de corriente total de la unidad base.

Clasificación	Número de dispositivos conectables	Tipo	Toma de corriente de la unidad base	
			5 V DC [mA]	24 V DC [mA]
Adaptador de interfaces y comunicación	1	FX3U-		—
Módulo adaptador	10	FX3U-		
		FX3U-		
Unidades modulares de extensión	No está permitido exceder el número máximo posible de E/S (véase el apartado 2.6).	FX2N-	—	
		FX2N-	—	
Módulos especiales	8	FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
Módulo de visualización	1	FX3U-7DM		—
Suma de la toma de corriente			mA	mA

**Tab. 2-25:** Hoja de planificación para calcular la toma de corriente total de los módulos adicionales

**Verificación de la configuración**

● Suministro de 5 V DC

La toma de corriente obtenida en la tabla 2-25 procedente de la fuente de tensión interna de 5 V de la unidad base no debe exceder los 500 mA.

Si este valor se sobrepasa el suministro de corriente se puede asegurar mediante una fuente de alimentación adicional FX3U-1PSU-5V (apartado 2.7.2).

● Suministro 24 V DC (fuente de tensión de servicio)

La toma de corriente calculada en la tabla 2-25 procedente de la fuente de tensión de 24 V de la unidad base no debe exceder la capacidad de la fuente de alimentación indicada en la tabla 2-24. Con la fórmula

$$(capacidad\ de\ la\ fuente\ de\ tensión\ de\ 24\ V) - (toma\ de\ corriente\ de\ la\ fuente\ de\ tensión\ de\ 24\ V)$$

se puede calcular la corriente que queda aún disponible en la fuente de tensión de servicio después de la ampliación.

Si se sobrepasa este valor hay que modificar la configuración del sistema. Por ejemplo, se pueden emplear unidades compactas de extensión en vez de las modulares porque las compactas tienen su propia fuente de alimentación (véase el apartado 2.7.5).

**2.7.3 Ampliación exclusivamente con unidades modulares de extensión (unidades base con alimentación de corriente continua)**

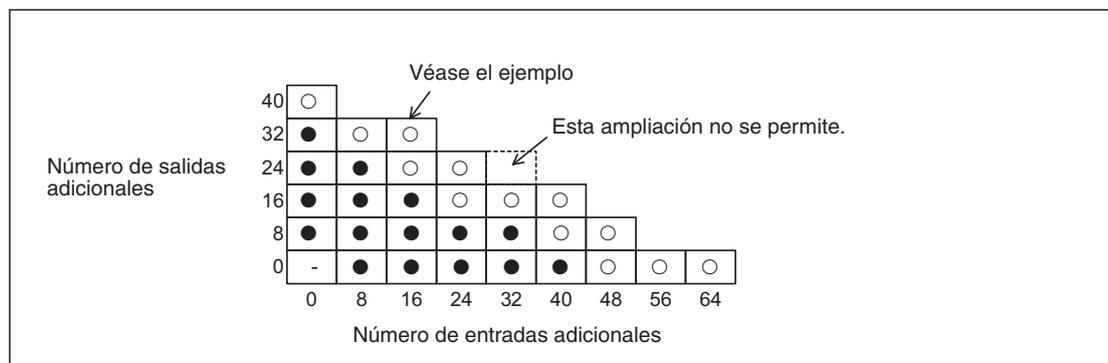
Si en una unidad base FX3U con tensión continua se van a conectar solo unidades modulares de extensión (con entradas y salidas digitales), se puede emplear el método gráfico presentado abajo para comprobar si es realizable la ampliación del sistema.

Las unidades base con suministro de tensión continua tienen una capacidad limitada de ampliación porque estos aparatos no cuentan con una fuente de tensión de servicio.

**Comprobación de la ampliación prevista**

En la matriz que figura abajo las ampliaciones posibles están señaladas por los símbolos „○“ y „●“. Si una unidad base solo funciona con una alimentación de tensión de 16,8 a 19,2 V, se podrá ampliar únicamente hasta los límites indicados por el símbolo „●“.

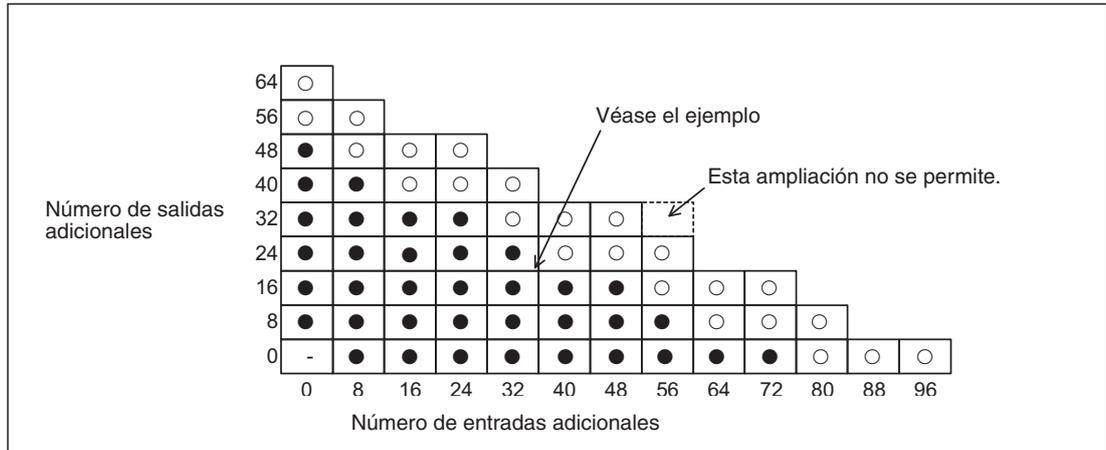
- Unidades base FX3U-16MR/DS, FX3U-16MT/DS, FX3U-16MT/DSS, FX3U-32MR/DS, FX3U-32MT/DS y FX3U-32MT/DSS



**Fig. 2-20:** Ayuda de planificación para la ampliación de las unidades base FX3U-16M□/D□ y FX3U-32M□/D□

**Ejemplo:** Si una unidad modular de extensión se conecta con 16 entradas, el sistema solo puede ampliarse con 32 salidas como máximo. Pero si la unidad base tiene una tensión de alimentación de 16,8 a 19,2 V, solo es posible una ampliación de 16 salidas como máx.

- Unidades base FX3U-48MR/DS, FX3U-48MT/DS, FX3U-48MT/DSS, FX3U-64MR/DS, FX3U-64MT/DS, FX3U-64MT/DSS, FX3U-80MR/DS, FX3U-80MT/DS y FX3U-80MT/DSS



**Fig. 2-21:** Ayuda de planificación para la ampliación de las unidades base FX3U-48M□/D□, FX3U-64M□/D□ y FX3U-80M□/D□

**Ejemplo:** Si a una unidad base se le han añadido 32 entradas, puede aún ampliarse con otras 40 salidas. Pero si la unidad base tiene una tensión de alimentación entre 16,8 y 19,2 V, solo es posible una ampliación de 24 salidas como máx.

## 2.7.4 Ampliación mediante módulos especiales (unidades base con alimentación de tensión continua)

Si a una unidad base FX3U con tensión continua se van a conectar unidades modulares de extensión (con entradas y salidas digitales) y módulos especiales hay que calcular exactamente la toma de corriente para comprobar si es posible la ampliación prevista.

Las unidades base con suministro DC no tienen una fuente de tensión de servicio, en vez de ello tienen disponible internamente corriente alterna de 24 V. Por eso, la toma de corriente de los módulos conectados a 24 V DC tiene que abstraerse de la capacidad de esta fuente de tensión.

### Capacidad de abastecimiento de corriente de las unidades base

Unidad base	Número de entradas	Número de salidas	Capacidad de corriente de conexión de los módulos	Capacidad de la fuente de alimentación interna	Abastecimiento de corriente para 24 V DC (interno)
				5 V DC	
FX3U-16M□/D□	8	8	640 mA	500 mA	400 mA <sup>①</sup>
FX3U-32M□/D□	16	16			
FX3U-48M□/D□	24	24	800 mA		600 mA <sup>②</sup>
FX3U-64M□/D□	32	32			
FX3U-80M□/D□	40	40			

**Tab. 2-26:** Número de entradas y salidas integradas y capacidad de abastecimiento de corriente de las unidades base FX3U con suministro de corriente continua

① 250 mA con una tensión de suministro de 16,8 a 19,2 V

② 450 mA con una tensión de suministro de 16,8 a 19,2 V

Seleccione en la tabla de arriba una unidad base con el número requerido de salidas y entradas. Si las entradas y salidas integradas no bastan, tendrá que conectar unidades de extensión.

### Cálculo del consumo de corriente de los módulos adicionales

En el apéndice encontrará los valores de toma de corriente de las unidades de extensión y los módulos especiales.

### Adición del consumo de corriente de los módulos adicionales

Apunte en la tabla siguiente todos los módulos conectados a la unidad base y las corrientes y a continuación sume las corrientes

Clasificación	Número de dispositivos conectables	Tipo	Corriente de conexión [mA]	Toma de corriente de la unidad base	
				5 V DC [mA]	24 V DC (interno) [mA]
Adaptador de comunicación/ de interfaces	1	FX3U-	—		—
Módulo adaptador	10	FX3U-			
		FX3U-			
Unidades modulares de extensión	No está permitido exceder el número máximo posible de E/S (véase el apartado 2.6).	FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
		FX2N-	—	—	
Módulos especiales	8	FX0N/FX2N/FX3U-			
		FX0N/FX2N/FX3U-			
Módulo de visualización	1	FX3U-7DM	—		—
Suma de la toma de corriente			mA	mA	mA

**Tab. 2-27:** Hoja de planificación para calcular la toma de corriente total de los módulos adicionales

### Verificación de la configuración

- Consumo de corriente en la conexión

La corriente que absorben los módulos conectados durante la conexión no debe ser mayor que la corriente que la unidad base puede suministrar.

- Suministro de 5 V DC.

La toma de corriente obtenida en la tabla 2-27 procedente de la fuente de tensión interna de 5 V de la unidad base no debe exceder los 500 mA.

Si este valor se sobrepasa el suministro de corriente se puede asegurar mediante una fuente de alimentación adicional FX3U-1PSU-5V (apartado 2.7.6).

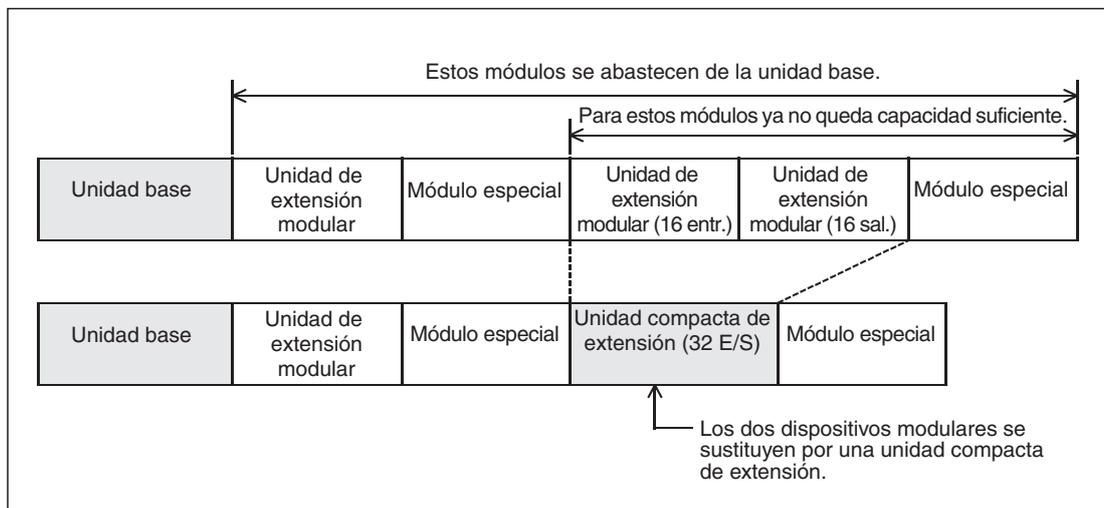
- Suministro interno de 24 V DC

La toma de corriente calculada en la tabla 2-27 procedente de la fuente de tensión interna de 24 V de la unidad base no debe exceder la capacidad de la fuente de alimentación indicada en la tabla 2-26.

Si se sobrepasa la capacidad de la unidad base hay que modificar la configuración del sistema. Por ejemplo, se pueden emplear unidades compactas de extensión en vez de las modulares porque las compactas tienen su propia fuente de alimentación (véase el apartado siguiente).

## 2.7.5 Ampliación con unidades compactas de extensión

Si una unidad base no puede abastecer de corriente a todos los dispositivos deseados porque la fuente de tensión de servicio interna de estos (24 V DC) no puede suministrar la corriente necesaria, entonces hay que optar por una unidad compacta de ampliación. Estas unidades cuentan con una fuente de alimentación integrada que puede suministrar corriente a otros módulos.



**Fig. 2-22:** Ejemplo de uso de una unidad compacta de extensión

Compruebe antes si se pueden conectar más módulos a una unidad compacta de extensión.

- Si solo se van a conectar unidades modulares de extensión, se puede emplear para la comprobación el método gráfico descrito en la página siguiente.
- Si a una unidad compacta de extensión se conectan módulos especiales, debe verificarse que la fuente de alimentación integrada en la unidad de extensión sea capaz de suministrar la corriente adicional necesaria. Más adelante en el texto se explica el cálculo de la toma de corriente.

### Ampliación exclusivamente con unidades modulares de extensión

Si en una unidad compacta de extensión (con fuente de alimentación integrada) se va a conectar solo una unidad modular de extensión (con entradas y salidas digitales), se puede emplear el método gráfico siguiente para comprobar si la ampliación es posible.

- Unidades de extensión con suministro de corriente alterna

En la matriz, el valor en la interfaz de las entradas y salidas adicionales indica la corriente que la fuente de alimentación interna de la unidad de extensión (la fuente de tensión de servicio) está aún en disposición de suministrar después de la ampliación. La fuente de tensión de servicio puede emplearse para alimentar tensión a los sensores o los periféri-

cos de un módulo especial. Verifique si la corriente restante de la fuente de tensión de servicio sigue siendo suficiente después de la ampliación.

- Unidades de extensión FX2N-32ER-ES/UL y FX2N-32ET-ESS/UL

Número de salidas adicionales	24					
	16	25				
	8	100	50	0		
	0	175	125	75	25	
		250	200	150	100	50
		0	8	16	24	32
	Número de entradas adicionales					

Véase el ejemplo

**Fig. 2-23:** Ayuda de planificación para las unidades de extensión FX3U-32E□-E□/UL

**Ejemplo:** Si a una unidad de extensión compacta se conecta una unidad de extensión con 16 entradas, se pueden sacar otros 150 mA, como máximo, de la fuente de tensión de servicio de la unidad compacta de extensión.

- Unidades de extensión FX2N-48ER-ES/UL y FX2N-48ET-ESS/UL

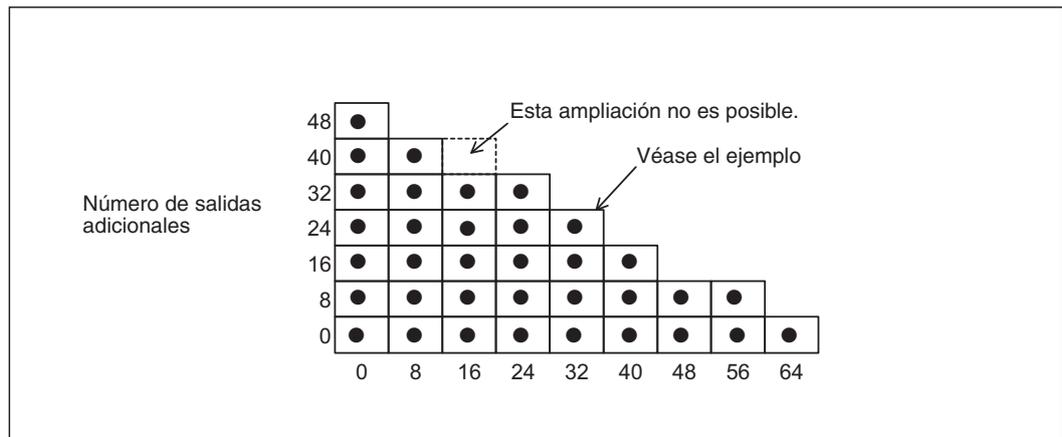
Número de salidas adicionales	48											
	40	10										
	32	85	35									
	24	160	110	60	10							
	16	235	185	135	85	35						
	8	310	260	210	160	110	60	10				
	0	385	335	285	235	185	135	85	35			
		460	410	360	310	260	210	160	110	60		
			0	8	16	24	32	40	48	56	64	
	Número de entradas adicionales											

Véase el ejemplo

**Fig. 2-24:** Ayuda de planificación para las unidades de extensión FX3U-48E□-E□/UL

**Ejemplo:** Si a una unidad compacta de extensión se conectan otras 16 salidas y 32 entradas en forma de unidades de extensión, a la fuente de tensión de servicio de la unidad compacta se le pueden sacar aún 110 mA como máximo.

- Unidades de extensión con suministro de tensión continua (FX2N-48ER-DS y FX2N-48ET-DSS), sin fuente de tensión de servicio



**Fig. 2-25:** Ayuda de planificación para las unidades de extensión FX3U-48E□-D□/UL

**Ejemplo:** Si una unidad compacta de extensión se conecta a una unidad de extensión con 32 entradas, se pueden conectar otras unidades de extensión con 24 salidas como máximo.

- Verificación de la configuración

Si las ampliaciones proyectadas no son posibles ni con una unidad compacta de extensión ni con unidades modulares de extensión, también se pueden utilizar varias unidades compactas de extensión.

**Ampliación mediante módulos especiales**

Si a una unidad compacta de extensión se conectan unidades modulares de extensión y/o módulos especiales, se debe calcular la toma exacta de corriente para poder verificar si esa ampliación es o no admisible.

- Capacidad de suministro de corriente de las unidades compactas de extensión

Unidad base	Número de entradas	Número de salidas	Capacidad de la fuente de alimentación interna	
			5 V DC	24 V DC (fuente de tensión de servicio)
FX2N-32ER-ES/UL	16	16	690 mA	250 mA
FX2N-32ET-ESS/UL				
FX2N-48ER-ES/UL	24	24		460 mA
FX2N-48ET-ESS/UL				
FX2N-48ER-DS	24	24		—
FX2N-48ET-DSS				

**Tab. 2-28:** Número de las salidas y entradas y de la capacidad de suministro de corriente de los dispositivos compactos de la serie FX2N

Seleccione en la tabla representada arriba la unidad de extensión prevista.

- Cálculo de la toma de corriente de los módulos adicionales

En el apéndice encontrará los valores de toma de corriente de las unidades modulares de extensión y los módulos especiales.

- Adición de la toma de corriente de los módulos adicionales

Apunte en la tabla siguiente todos los módulos conectados a la unidad compacta de extensión y las corrientes y a continuación sume las corrientes.

**INDICACIÓN**

Si una fuente de alimentación FX3U-1PSU-5V se conecta directamente a una unidad base (en este caso, entre la fuente de alimentación y la unidad base no hay ningún otro módulo), la unidad compacta de extensión abastece de tensión a 24 V DC las unidades modulares de extensión conectadas al FX3U-1PSU-5V (las extensiones de entrada y las extensiones combinadas de entrada/ salida). Estas corrientes deben tenerse en cuenta al calcular la toma de corriente total de la unidad compacta de extensión.

Clasificación	Número de dispositivos conectables	Tipo	Toma de corriente de la unidad de extensión	
			5 V DC [mA]	24 V DC [mA]
Unidades modulares de extensión	No está permitido exceder el número máximo posible de E/S (véase el apartado 2.6).	FX2N-	—	
		FX2N-	—	
Módulos especiales	8*	FX0N/FX2N/FX3U-		
		FX0N/FX2N/FX3U-		
Suma de la toma de corriente			mA	mA

**Tab. 2-29:** Hoja de planificación para calcular la toma de corriente total de los módulos

\* En un sistema con una unidad base FX3U se puede instalar una cifra total máxima de 8 módulos especiales.

- Verificación de la toma de corriente de los módulos especiales FX0N-3A, FX2N-2AD y FX2N-2DA

Para determinar el número de módulos especiales FX0N-3A, FX2N-2AD y FX2N-2DA, que se pueden conectar a una unidad compacta de extensión, tiene que multiplicar el número de estos módulos especiales con las corrientes indicadas abajo y formar la suma de las corrientes:

$$I = (\text{número de FX0N-3A}) \times 90 \text{ mA} + (\text{número de FX2N-2AD}) \times 50 \text{ mA} + (\text{número de FX2N-2AD}) \times 85 \text{ mA}$$

En las unidades de extensión con 32 entradas y salidas (FX2N-32E□) la toma de corriente de estos módulos especiales no debe superar los 190 mA y en las unidades de extensión con 48 entradas y salidas (FX2N-48E□), el valor límite son 300 mA.

- Verificación de la configuración

- Suministro de 5 V DC

La toma de corriente obtenida en la tabla 2-29 procedente de la fuente de tensión interna de 5 V de la unidad de extensión no debe exceder los 690 mA.

Si este valor se sobrepasa, el suministro de corriente se puede asegurar mediante una fuente de alimentación adicional FX3U-1PSU-5V.

- Suministro 24 V DC (fuente de tensión de servicio)

La toma de corriente calculada en la tabla 2-29 procedente de la fuente de tensión de 24 V de la unidad base no debe exceder la capacidad de la fuente de alimentación indicada en la tabla 2-28. Con la fórmula

*(capacidad de la fuente de tensión de 24 V) - (toma de corriente a 24 V)*

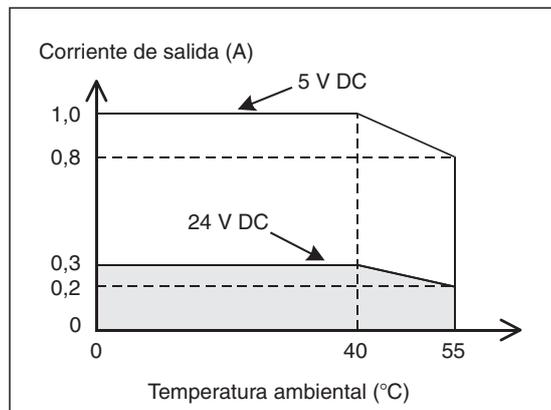
se puede calcular la corriente que queda aún disponible en la fuente de tensión de servicio después de la ampliación.

Si se sobrepasa este valor hay que modificar la configuración del sistema. Por ejemplo, pueden utilizarse unidades compactas de extensión adicionales.

## 2.7.6 Ampliación mediante una fuente de alimentación FX3U-1PSU-5V

Si no se pueden conectar a una unidad base o de extensión los módulos necesarios para una aplicación porque la alimentación interna de 5 V de estos dispositivos no basta, se puede integrar adicionalmente en el sistema una fuente de alimentación FX3U-1PSU-5V.

La corriente que puede suministrar un FX3U-1PSU-5V depende de la temperatura ambiental.



**Fig. 2-26:**

A la hora de diseñar el sistema con una fuente de alimentación FX3U-1PSU-5V también hay que tener en cuenta la temperatura ambiente.

### INDICACIÓN

A una fuente de alimentación FX3U-1PSU-5V se pueden conectar unidades modulares de extensión con un total máximo conjunto de 32 salidas y entradas.

### Verificación de las posibilidades de ampliación

Apunte en la tabla siguiente todos los módulos conectados a la fuente de alimentación FX3U-1PSU-5V y su toma de corriente y a continuación sume las corrientes.

### INDICACIÓN

Las unidades modulares de extensión (solo las extensiones de entrada y las combinadas de entrada y salida) que estén conectadas a una fuente de alimentación FX3U-1PSU-5V son abastecidas con 24 V DC por la unidad base o por la siguiente unidad compacta de extensión que se encuentre a la izquierda junto a la fuente de alimentación FX3U-1PSU-5V. Por eso, al calcular la toma de corriente de la fuente de alimentación no hay que tener en cuenta estas corrientes.

Clasificación	Número de dispositivos conectables	Tipo	Toma de corriente de la fuente de alimentación		Número de las salidas y entradas ocupadas
			5 V DC [mA]	24 V DC [mA]	
Unidades modulares de extensión	No está permitido exceder el número máximo posible de E/S.	FX2N-	—		
		FX2N-	—		
		FX2N-	—		
		FX2N-	—		
Módulos especiales	8*	FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
		FX0N/FX2N/FX3U-			—
Sumas			mA	mA	E/S

**Tab. 2-30:** Hoja de planificación para la ampliación con una fuente de alimentación FX3U-1PSU-5V

\* En un sistema con una unidad base FX3U se puede instalar una cifra total máxima de 8 módulos especiales.

- Verificación de la configuración

- Suministro de 5 V DC

La toma de corriente calculada en la tabla 2-30 con 5 V DC procedentes de la fuente de alimentación no debe superar 1 A con una temperatura ambiental de la fuente de alimentación de 40 °C y con una temperatura ambiental de 55 °C el valor máximo es de 800 mA.

Si este valor se sobrepasa, se puede prever una fuente de alimentación adicional FX3U-1PSU-5V.

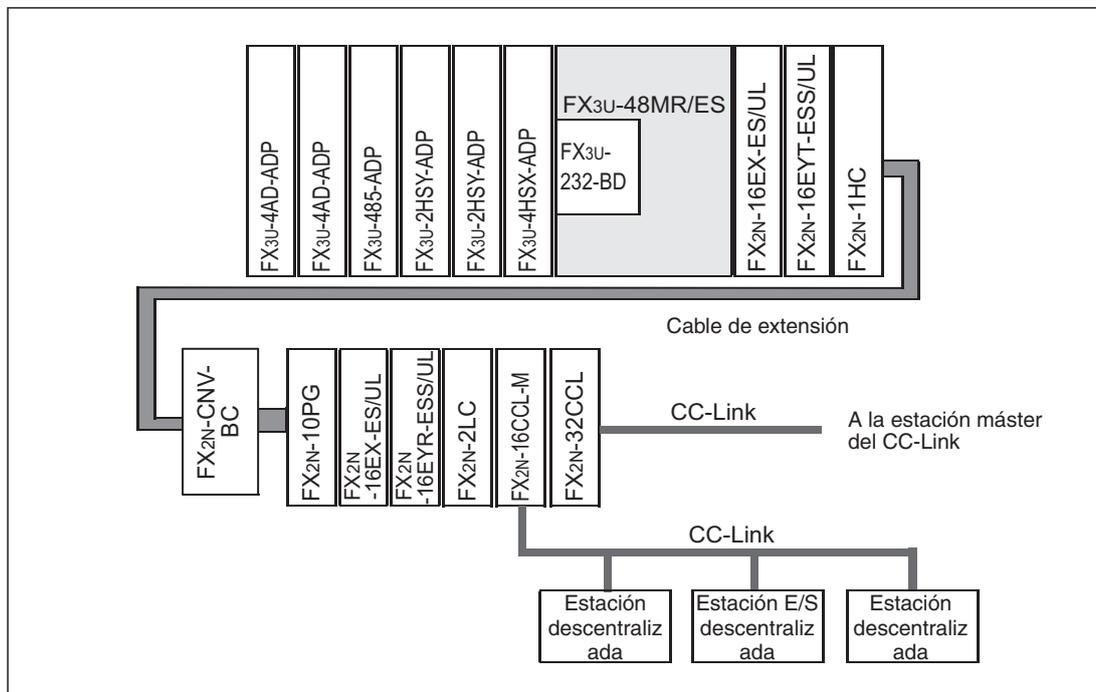
- Suministro de 24 V DC

La toma de corriente calculada en la tabla 2-30 a partir de la fuente de alimentación con tensión de 24 V no debe exceder 300 mA o 200 mA (véase la figura 2-26).

Si este valor se sobrepasa, habrá que cambiar la configuración del sistema, proyectando por ej. más unidades compactas de extensión.

## 2.8 Ejemplo del diseño y dimensionamiento de un sistema

En este apartado se muestra cómo diseñar y dimensionar un sistema mediante el ejemplo de una unidad base FX3U a la que se han añadido módulos de adaptador, módulos especiales, unidades de extensión y estaciones de E/S descentralizadas.



**Fig. 2-27:** Ejemplo de configuración

## 2.8.1 Entradas y salidas y cálculo del consumo de corriente

### Datos de la unidad base

Unidad base	Número de entradas y salidas	Capacidad de la fuente de alimentación interna	
		5 V DC	24 V DC (fuente de tensión de servicio)
FX3U-48MR/ES	48	500 mA	600 mA

**Tab. 2-31:** Datos de la unidad base empleada en el ejemplo

### Datos de los módulos conectados

Clasificación	Dispositivos conectados	Tipo	E/S ocupadas	Toma de corriente	
				5 V DC [mA]	24 V DC [mA]
Adaptador de interfaz	1	FX3U-232-BD	—	20	0
Módulo adaptador	6	FX3U-4HSX-ADP	—	30	30
		FX3U-4HSY-ADP	—	30	60
		FX3U-4HSY-ADP	—	30	60
		FX3U-485ADP	—	20	0
		FX3U-4AD-ADP	—	15	0
		FX3U-4AD-ADP	—	15	0
Unidades modulares de extensión	4	FX2N-16EX-ES/UL	16	—	100
		FX2N-16EYT-ESS/UL	16	—	150
		FX2N-16EX-ES/UL	16	—	100
		FX2N-16EYR-ESS/UL	16	—	150
Módulos especiales	5	FX2N-1HC	8	90	0
		FX2N-10PG	8	120	0
		FX2N-2LC	8	70	0
		FX2N-16CCL-M	8	0	0
		FX2N-32CCL	8	130	0
Sumas			<b>104</b>	<b>570 mA</b>	<b>650 mA</b>

**Tab. 2-32:** Para comprobar la configuración de sistema se suman las entradas y salidas y las corrientes absorbidas en los módulos.

### Comprobación del número máximo de entradas y salidas

- Número de las entradas y salidas en la unidad base y en las unidades de extensión  
Se suman las E/S en la unidad base y las entradas y salidas ocupadas por los módulos conectados.  
 $48 + 104 = 152$   
Este valor queda muy debajo de las 256 salidas que son posibles.
- Entradas y salidas descentralizadas en una red CC-Link  
La estación de E/S descentralizada conectada al FX2N-16CCL-M ocupa 32 entradas y salidas. En una red CC-Link puede haber 224 E/S como máximo.
- Suma de las entradas y salidas  
 $152 + 32 = 184$  E/S  
Esta configuración de sistema es posible porque se pueden controlar 384 E/S como máximo.

### Comprobación de las corriente absorbidas

- Suministro de 5 V DC

La unidad base puede suministrar una corriente de 500 mA a 5 V DC. Pero, según la tabla 2-32, los módulos conectados absorben una corriente de 570 mA.

**La corriente absorbida por los módulos adicionales excede, por tanto, la capacidad de la unidad base.**

- Suministro de 24 V DC

La fuente de tensión de servicio de la unidad base que también alimenta corriente continua a 24 V a los módulos adicionales, puede suministrar 600 mA como máximo. Pero los módulos conectados absorben 650 mA.

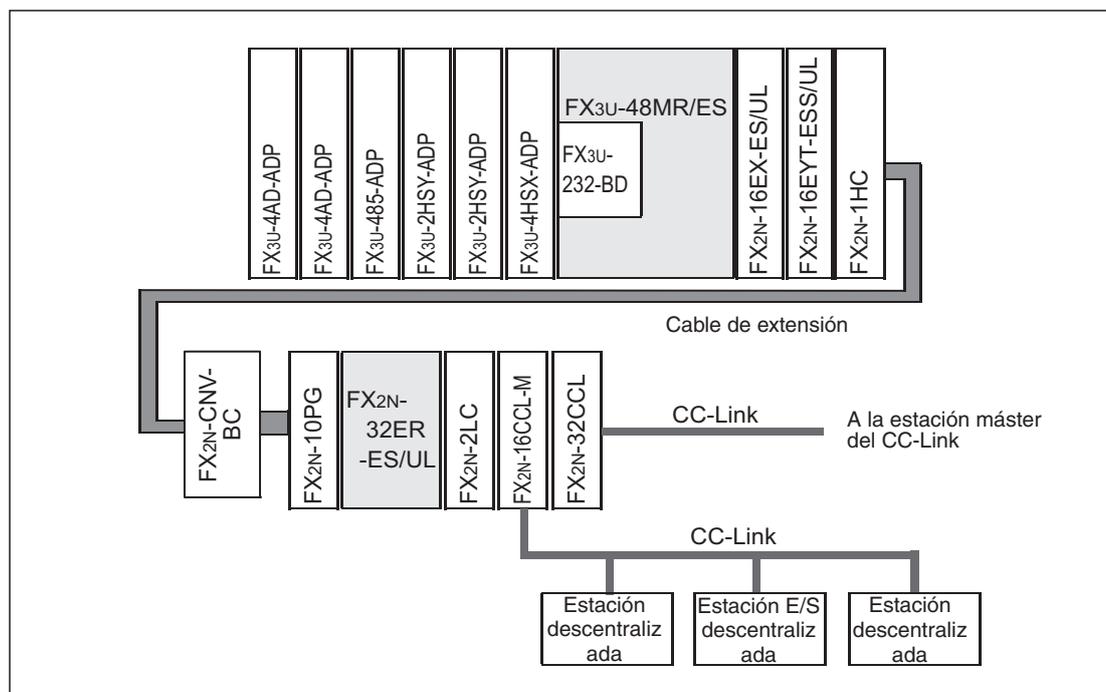
**El consumo de corriente de los módulos adicionales excede, por tanto, la capacidad de la unidad base.**

### Resumen

En relación al número de entradas y salidas, la configuración del sistema es factible. Pero como la unidad base no puede suministrar toda la corriente necesaria, hay que modificar la configuración. Este proceso se describe en el apartado siguiente.

## 2.8.2 Remodelación de la configuración del sistema

Como la unidad base no puede suministrar suficiente corriente a todos los módulos, las unidades modulares de extensión FX2N-16EX-ES/UL y FX2N-16EYR-ES/UL se sustituyen por una unidad compacta de extensión FX2N-32ER-ES/UL. Con ello, el número de entrada y salidas permanece constante, pero como la unidad compacta tiene su propia fuente de alimentación FX2N-32ER-ES/UL, alivia la carga de la unidad base porque todos los módulos conectados a la derecha de la unidad compacta de extensión se abastecen de esta unidad.



**Fig. 2-28:** Configuración modificada con una unidad compacta de extensión

**Datos de los módulos conectados a la unidad base**

Clasificación	Dispositivos conectados	Tipo	E/S ocupadas	Toma de corriente	
				5 V DC [mA]	24 V DC [mA]
Adaptador de interfaz	1	FX3U-232-BD	—	20	0
Módulo adaptador	6	FX3U-4HSX-ADP	—	30	30
		FX3U-4HSY-ADP	—	30	60
		FX3U-4HSY-ADP	—	30	60
		FX3U-485ADP	—	20	0
		FX3U-4AD-ADP	—	15	0
		FX3U-4AD-ADP	—	15	0
Unidades modulares de extensión	2	FX2N-16EX-ES/UL	16	—	100
		FX2N-16EYT-ESS/UL	16	—	150
Módulos especiales	2	FX2N-1HC	8	90	0
		FX2N-10PG	8	120	0
Sumas			<b>48</b>	<b>370 mA</b>	<b>400 mA</b>

**Tab. 2-33:** La modificación de la configuración de sistema descarga la fuente de alimentación de la unidad base.

**Datos de la unidad compacta de extensión**

Unidad base	Número de entradas y salidas	Capacidad de la fuente de alimentación interna	
		5 V DC	24 V DC (fuente de tensión de servicio)
FX2N-32ER-ES/UL	32	690 mA	250 mA

**Tab. 2-34:** Datos de la unidad de extensión empleada

**Datos de los módulos conectados a la unidad de extensión**

Clasificación	Dispositivos conectados	Tipo	E/S ocupadas	Toma de corriente	
				5 V DC [mA]	24 V DC [mA]
Módulos especiales	3	FX2N-2LC	8	70	0
		FX2N-16CCL-M	8	0	0
		FX2N-32CCL	8	130	0
Sumas			<b>24</b>	<b>200 mA</b>	<b>0 mA</b>

**Tab. 2-35:** Los módulos colocados a la derecha de la unidad compacta de extensión reciben su abastecimiento de corriente de la fuente de alimentación de esta unidad.

**Comprobación del número máximo de entradas y salidas**

- Número de E/S en la unidad base y en las unidades de extensión

Se suman las entradas y salidas de la unidad base, las E/S ocupadas por los módulos conectados, las E/S en la unidad compacta de extensión y la E/S de los módulos conectados allí:

$$48 + 48 + 32 + 24 = \underline{152}$$

Este valor coincide exactamente con la configuración original del sistema y no queda lejos de las 256 salidas posibles.

- Entradas y salidas descentralizadas en la red CC-Link

La reestructuración del sistema no ha afectado a la red CC-Link. La estación de E/S descentralizada conectada al FX2N-16CCL-M ocupa 32 entradas y salidas. Como una red CC-Link puede tener como máximo 7 estaciones de E/S descentralizadas con 224 entradas y salidas, este diseño es viable.

- Suma de las entradas y salidas

$$152 + 32 = \underline{184} \text{ E/S}$$

Esta configuración de sistema es posible porque se pueden controlar 384 E/S como máximo.

### Comprobación de las corriente absorbidas

- Suministro de 5 V DC de la unidad base

La unidad base puede suministrar una corriente de 500 mA a 5 V DC. Los módulos conectados absorben una corriente de 370 mA.

**La toma de corriente de los módulos adicionales abastecidos por la unidad base no excede, por tanto, la capacidad de la unidad base.**

- Suministro de 24 V DC de la unidad base

La fuente de tensión de servicio de la unidad base que también alimenta corriente continua a 24 V a los módulos adicionales, puede suministrar 600 mA como máximo. Pero los módulos conectados absorben solo 400 mA,

**Así que la fuente de tensión de servicio de la unidad base le quedan todavía 200 mA disponibles.**

- Suministro de 5 V DC de la unidad compacta de extensión

De los 690 mA que puede suministrar la fuente de alimentación de la unidad de extensión, los módulos especiales conectados solo utilizan 200 mA.

**Con las unidades conectadas queda una reserva de 490 mV con un suministro de 5 V DC.**

- Suministro de 24 V DC de la unidad compacta de extensión

Los módulos especiales no toman corriente de la fuente de tensión de servicio de la unidad de extensión. Esta tensión puede, por ejemplo, emplearse para abastecer sensores externos.

### Resumen

La nueva configuración del sistema deja reservas suficientes en el abastecimiento de corriente. Como la cifra de entradas y salidas no llega tampoco al máximo posible, el sistema puede llevarse a la práctica en esta configuración.

## 2.9 Direcciones de E/S y números de módulos especiales

### 2.9.1 Asignación de las direcciones de E/S

Al conectar la tensión de suministro, el control FX3U reconoce las unidades de extensión y los módulos especiales conectados y les asigna automáticamente direcciones de entrada y salida. No es necesario ningún ajuste manual en los parámetros del PLC.

#### Direccionamiento de las entradas y salidas

Las entradas y salidas de un PLC o de una familia FX de MELSEC están numeradas en un sistema numérico octal en que se emplea el „8" como base. Es decir, siempre que se ha contado del 0 al 7, se pasa a siguiente decimal. Este sistema no conoce las cifras 8 y 9.

Cifra decimal	Cifra octal
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	10
9	11
10	12
11	13
12	14
13	15
14	16
15	17
16	20
:	:

**Tab. 2-36:**

*Presentación en comparación de la numeración decimal y octal*

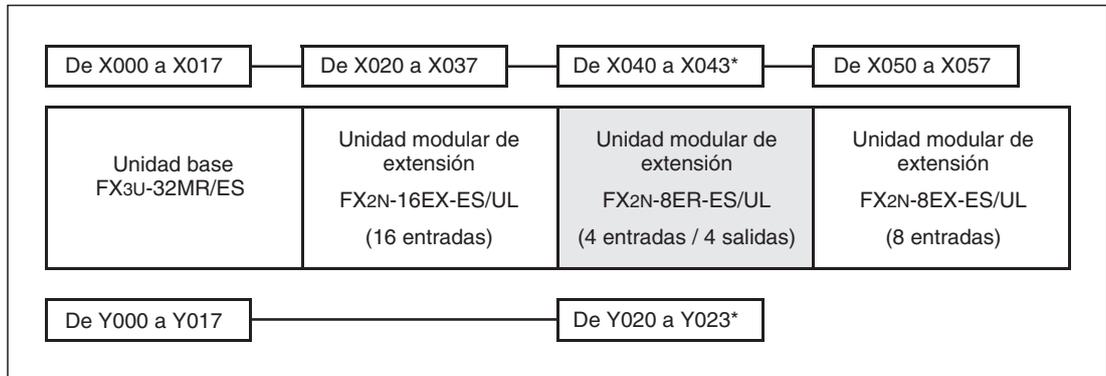
Como ejemplo ilustrativo, las entradas y salidas de un PLC FX tienen las direcciones siguientes:

- X000 a X007, X010 a X017, X020 a X027 .... X070 a X077, X100 a X107 etc.
- Y000 a Y007, Y010 a Y017, Y020 a Y027 .... Y070 a Y077, Y100 a Y107 etc.

### Entradas y salidas en las unidades de extensión

En la asignación de direcciones para las unidades de extensión se prosigue la serie de las direcciones de E/S de los módulos anteriores. El último decimal de la primera dirección de una unidad de extensión es siempre „0“.

También cuando, por ejemplo, la última dirección de un módulo instalado delante de la unidad de extensión es X043, al módulo siguiente se le asignan direcciones de entrada a partir de X050.



**Fig. 2-29:** Ejemplo de asignación de direcciones en las unidades de extensión

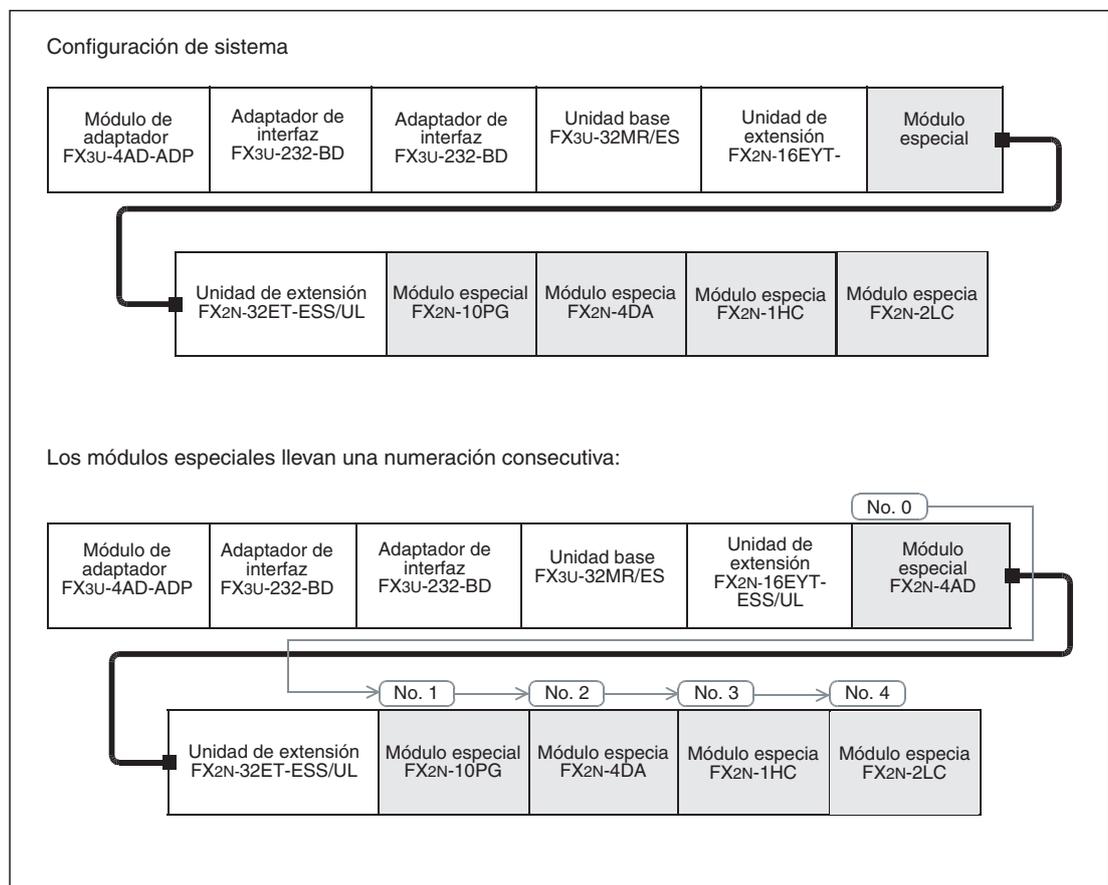
\* Las direcciones de entrada X044 a X047 y las direcciones de salida Y024 a Y027 están ocupadas por el FX2N-8ER-ES/UL pero no se pueden utilizar.

### 2.9.2 Números de módulo especial

Los módulos especiales instalados a la derecha junto a la unidad base reciben automáticamente un número del 0 al 7 (se pueden conectar 8 módulos especiales como máximo) al conectar la tensión de suministro del PLC. Esta asignación es necesaria para transferir los datos o leerlos del módulo correcto cuando haya varios módulos especiales. Los números se asignan en orden consecutivo y la numeración comienza con el módulo que esté conectado primero con el PLC.

Los módulos siguientes **no** reciben ningún número de módulo especial:

- Unidades compactas de extensión (como por ej. FX2N-32ER-ES/UL o bien FX2N-48ET-ESS/UL)
- Unidades modulares de extensión (como por ej. FX2N-16EX-ES/UL o bien FX2N-16EYR-ES/UL)
- Adaptadores de comunicación FX3U-CNV-BD
- Adaptadores de interfaz (por ej. FX3U-232-BD)
- Adaptadores de módulo (por ej. FX3U-232ADP)
- Fuente de alimentación FX3U-1PSU-5V



**Fig. 2-30:** Ejemplo de numeración de los módulos especiales



### 3 Datos técnicos

#### 3.1 Condiciones generales de funcionamiento

Característica		Datos técnicos			
Temperatura ambiental	En servicio	De 0 a 55 °C			
	En almacenamiento	De -25 a 75 °C			
Humedad relativa permitida del aire durante el funcionamiento		De 5 a 95 % (sin condensación)			
Resistencia a las vibraciones	Conforme a EN 68-2-6	Frecuencia	Aceleración	Semiамplitud	Ciclo de desvío en dirección X, Y y Z
		De 10 a 57 Hz	—	0,035 mm con montaje en un carril DIN 0,075 mm con montaje directo	10 veces (80 minutos en cada sentido)
		De 57 a 100 Hz	4,9 m/s <sup>2</sup> (0,5 g) con montaje en carril DIN 9,8 m/s <sup>2</sup> (1 g) con montaje directo	—	
Resistencia a los impactos	Conforme a EN 68-2-27, aceleración: 147 m/s <sup>2</sup> (15 g), duración: 11 ms, 3 veces en sentido X, Y y Z				
Inmunidad electromagnética	1000 Vpp tensión de ruido, verificada con generador de ruido (1 μs ancho de ruido, 1 ns tiempo de subida con una frecuencia de ruido de 30 a 100 Hz )				
Rigidez dieléctrica	500 V AC / 1,5 kV AC para 1 minuto (véase la tabla 3-2)				
Resistencia de aislamiento	Mín. 5 MΩ con 500 V DC (entre todos los bornes de conexión y la tierra)				
Puesta a tierra	Puesta a tierra según la clase D (resistencia de tierra ≤ 100 Ω); está prohibido efectuar una conexión a tierra conjunta con otros dispositivos (véase la sección 6.2.1)				
Condiciones ambientales	No debe haber gases agresivos ni inflamables, ni polvo en exceso				
Altura de montaje	Conforme a IEC61131-2: 2000 m como máximo por encima del nivel del mar*				

**Tab. 3-1:** Condiciones generales de operación de la serie FX3U de MELSEC

\* Los controles de las serie FX3U no se pueden operar a una presión atmosférica que supere la que hay a nivel del mar (nivel cero).

### 3.1.1 Resistencia a la tensión de los módulos

Método de medición	Rigidez dieléctrica	Observaciones	
Entre los bornes de conexión de la fuente de alimentación (100 – 240 V AC) y la conexión a tierra	1,5 kV AC para 1 min	—	
Entre los bornes de conexión de la fuente de alimentación (24 V DC) y la conexión a tierra	500 V AC para 1 min		
Entre la fuente de alimentación conectada con una entrada (24 V DC) y la conexión a tierra	500 V AC para 1 min	—	
Entre los bornes de conexión de las entradas (100 – 240 V AC) y la conexión a tierra	1,5 kV AC para 1 min	—	
Entre los bornes de conexión de las salidas y la conexión a tierra	Relé	1,5 kV AC para 1 min	Solo con los módulos de extensión con fuente de alimentación propia
	Transistor	500 V AC para 1 min	
	Triac	1,5 kV AC para 1 min	
Entre las conexiones de los módulos de adaptador y la conexión a tierra	500 V AC para 1 min	—	

**Tab. 3-2:** Rigidez dieléctrica de las unidades base y de los módulos de extensión con fuente de alimentación propia

#### INDICACIÓN

En los manuales de los distintos módulos especiales encontrará información sobre su resistencia a la tensión.

## 3.2 Suministro de tensión de las unidades base

### 3.2.1 Unidades base con alimentación de tensión alterna

Datos técnicos	FX3U-					
	16M□/E□	32M□/E□	48M□/E□	64M□/E□	80M□/E□	128M□/E□
Fuente de alimentación	100 – 240 V AC (+10 % / -15 %), 50/60 Hz					
Rango de la tensión de alimentación	85 – 264 V AC					
Tiempo máx. permitido de corte de tensión	10 ms como máx. (valor predefinido) El tiempo de corte de tensión se puede configurar en el rango de 10 ms a 100 ms en el registro especial D8008. Si el corte de tensión se prolonga más del tiempo predefinido el PLC se detiene.					
Fusible	250 V / 3,15 A			250 V / 5 A		
Corriente de conexión	30 A ≤5 ms como máx. con 100 V AC 65 A ≤5 ms como máx. con 200 V AC					
Consumo de potencia ①	30 W	35 W	40 W	45 W	50 W	65 W
Fuente de tensión de servicio ②	24 V DC/400 mA			24 V DC/600 mA		
Suministro de tensión para módulos conectados ③	5 V DC/500 mA					

**Tab. 3-3:** Suministro de tensión de las unidades base de la serie FX3U de MELSEC

- ① En estos valores no se incluye la tensión alimentada a las unidades de ampliación, los módulos especiales, los adaptadores ni los módulos de adaptadores conectados.
- ② Desde la fuente de tensión de servicio se abastecen también la unidades de extensión que se hayan conectado a la unidad base, lo que reduce a su vez la corriente externa disponible.
- ③ Esta tensión no se puede utilizar para el abastecimiento externo. Sirve únicamente para alimentar las unidades de extensión conectadas, los módulos especiales, los adaptadores o los módulos de adaptador.

### 3.2.2 Unidades base con alimentación de tensión continua

Datos técnicos	FX3U-				
	16M□/D□	32M□/D□	48M□/D□	64M□/D□	80M□/D□
Fuente de alimentación	24 V DC				
Rango de la tensión de alimentación	16,8 – 28,8 V DC ①				
Tiempo máx. permitido de corte de tensión	máx. 5 ms Si el corte de tensión se prolonga más tiempo, el PLC se detiene.				
Fusible	250 V / 3,15 A		250 V / 5 A		
Corriente de conexión	35 A ≤0,5 ms como máx. con 24 V DC				
Consumo de potencia ②	25 W	30 W	35 W	40 W	45 W
Fuente de tensión de servicio	—				
Suministro de tensión para módulos conectados ③	5 V DC/500 mA				

**Tab. 3-4:** Suministro de tensión de las unidades base de la serie FX3U de MELSEC

- ① Con una tensión de alimentación de 16,8 y de 19,2 V se reduce el número de unidades de extensión que se pueden conectar (véase la sección 2.7.3).
- ② En estos valores no se incluye la tensión alimentada a las unidades de ampliación, los módulos especiales, los adaptadores ni los módulos de adaptadores conectados.
- ③ Esta tensión no se puede utilizar para el abastecimiento externo. Sirve únicamente para alimentar las unidades de extensión conectadas, los módulos especiales, los adaptadores o los módulos de adaptador.

### 3.3 Datos de las entradas

Datos técnicos		FX3U-					
		16M□	32M□	48M□	64M□	80M□	128M□
Número de entradas integradas		8	16	24	32	40	64
Aislamiento		Optoacoplador					
Potencial de las señales de entrada		con lógica negativa (sink) o positiva (source)					
Tensión nominal de entrada		24 V DC (+10 % / -10 %)					
Resistencia de entrada	De X000 a X005	3,9 kΩ					
	X006, X007	3,3 kΩ					
	A partir de X010	—	4,3 kΩ				
Corriente de entrada nominal	De X000 a X005	6 mA (con 24 V DC)					
	X006, X007	7 mA (con 24 V DC)					
	A partir de X010	—	5 mA (con 24 V DC)				
Corriente para el estado de conmutación „CONECTADO“	De X000 a X005	≥ 3,5 mA					
	X006, X007	≥ 4,5 mA					
	A partir de X010	—	≥ 3,5 mA				
Corriente para el estado de conmutación „DESCONECTADO“		≤ 1,5 mA					
Tiempo de reacción		aprox. 10 ms					
Sensores conectables		Contactos equipotenciales Con lógica negativa (sink): Sensores con transistor NPN y colector abierto Con lógica positiva (source): Sensores con transistor PNP y colector abierto					
Indicación de estado		Un diodo LED por entrada					
Conexión		Bloque de bornes con tornillos M3 (no extraíble)	Bloque de bornes extraíble con tornillos M3				

**Tab. 3-5:** Datos de las entradas de las unidades base de la serie FX3U de MELSEC

**INDICACIÓN**

Las unidades base con 64 entradas (FX3U-128M□) no se suministran con alimentación de tensión continua.

### 3.4 Datos de las salidas

#### 3.4.1 Salidas de relé

Datos técnicos		FX3U-					
		-16MR/□S	-32MR/□S	-48MR/□S	-64MR/□S	-80MR/□S	-128MR/□S
Número de salidas integradas		8	16	24	32	40	64
Aislamiento		por relés					
Tipo de salida		Relé					
Tensión de conmutación		30 V DC como máx. 240 V AC como máx.					
Corriente de conmutación	Carga resistiva en ohmios	2 A por salida	2 A por salida, 8 A por grupo				
	Carga inductiva	80 VA					
Carga mín. de conmutación		5 V DC / 2 mA					
Tiempo de reacción	OFF → ON	aprox. 10 ms					
	ON → OFF	aprox. 10 ms					
Vida útil de los contactos por relé*		3 mill. de conmutaciones con 20 VA (0,2 A/100 V AC o bien 0,1 A/ 200 V AC) 1 mill. de conmutaciones con 35 VA (0,35 A/100 V AC o bien 0,17 A/ 200 V AC) 200.000 conmutaciones con 80 VA (0,8 A/100 V AC o bien 0,4 A/ 200 V AC)					
Indicación de estado		Un diodo LED por salida					
Conexión		Bloque de bornes con tornillos M3 (no extraíble)	Bloque de bornes extraíble con tornillos M3				
Números de grupos de salidas y salidas por grupo		8 grupos con una salida cada uno	4 grupos con 4 salidas cada uno	4 grupos con 4 salidas cada uno 1 grupo con 8 salidas cada uno	4 grupos con 4 salidas cada uno 2 grupos con 8 salidas cada uno	4 grupos con 4 salidas cada uno 3 grupos con 8 salidas cada uno	4 grupos con 4 salidas cada uno 6 grupos con 8 salidas cada uno

**Tab. 3-6:** Datos de las unidades base de la serie FX3U de MELSEC con salidas de relé

\* Los presentes datos se basan en ensayos en los que las salidas se cablearon con una frecuencia de 0,5 Hz (1 s ON, 1 s OFF). Para una potencia de interrupción de 20 VA y cargas inductivas, como por ejemplo protecciones o válvulas magnéticas, la vida útil media de los contactos de relé está en 500.000 conexiones. Tenga en cuenta que al desconectar inductancias o corrientes elevadas existe la posibilidad de que se produzca una chispa y con ello se reduzca la vida útil del contacto de relé. Observe las indicaciones sobre cómo proteger las salidas proporcionadas en el apartado 6.4.3.

### 3.4.2 Salidas de transistor (con lógica negativa)

Datos técnicos		FX3U-					
		-16MT/□S	-32MT/□S	-48MT/□S	-64MT/□S	-80MT/□S	-128MT/ES
Número de salidas integradas		8	16	24	32	40	64
Aislamiento		por optoacoplador					
Tipo de salida		Transistor (con lógica negativa)					
Tensión de conmutación		De 5 V DC a 30 V DC					
Corriente de conmutación	Carga resistiva en ohmios	0,5 A por salida	0,5 A por salida, 0,8 A por grupo con 4 salidas 1,6 A por grupo con 8 salidas				
	Carga inductiva	12 W con 24 V DC					
Corriente de fuga de desconexión		≤ 0,1 mA con 30 V DC					
Carga mín. de conmutación		—					
Tiempo de reacción	OFF → ON	De Y000 a Y002: ≤ 5 μs con 10 mA como mínimo (entre 5 y 24 V DC) A partir de Y003: ≤ 0,2 ms con 200 mA como mínimo (24 V DC)					
	ON → OFF	De Y000 a Y002: ≤ 5 μs con 10 mA como mínimo (entre 5 y 24 V DC) A partir de Y003: ≤ 0,2 ms con 200 mA como mínimo (24 V DC)					
Indicación de estado		Un diodo LED por salida					
Conexión		Bloque de bornes con tornillos M3 (no extraíble)	Bloque de bornes extraíble con tornillos M3				
Números de grupos de salidas y salidas por grupo		8 grupos con una salida cada uno	4 grupos con 4 salidas cada uno	4 grupos con 4 salidas cada uno 1 grupo con 8 salidas cada uno	4 grupos con 4 salidas cada uno 2 grupos con 8 salidas cada uno	4 grupos con 4 salidas cada uno 3 grupos con 8 salidas cada uno	4 grupos con 4 salidas cada uno 6 grupos con 8 salidas cada uno

**Tab. 3-7:** Datos de las unidades base de la serie FX3U de MELSEC con salidas de transistor con lógica negativa

### 3.4.3 Salidas de transistor (con lógica positiva)

Datos técnicos		FX3U-					
		-16MT/□SS	-32MT/□SS	-48MT/□SS	-64MT/□SS	-80MT/□SS	-128MT/ESS
Número de salidas integradas		8	16	24	32	40	64
Aislamiento		por optoacoplador					
Tipo de salida		Transistor (con lógica positiva)					
Tensión de conmutación		De 5 V DC a 30 V DC					
Corriente de conmutación	Carga resistiva en ohmios	0,5 A por salida	0,5 A por salida, 0,8 A por grupo con 4 salidas 1,6 A por grupo con 8 salidas				
	Carga inductiva	12 W con 24 V DC					
Corriente de fuga de desconexión		≤ 0,1 mA con 30 V DC					
Carga mín. de conmutación		—					
Tiempo de reacción	OFF → ON	De Y000 a Y002: ≤ 5 μs con 10 mA como mínimo (entre 5 y 24 V DC) A partir de Y003: ≤ 0,2 ms con 200 mA como mínimo (24 V DC)					
	ON → OFF	De Y000 a Y002: ≤ 5 μs con 10 mA como mínimo (entre 5 y 24 V DC) A partir de Y003: ≤ 0,2 ms con 200 mA como mínimo (24 V DC)					
Indicación de estado		Un diodo LED por salida					
Conexión		Bloque de bornes con tornillos M3 (no extraíble)	Bloque de bornes extraíble con tornillos M3				
Números de grupos de salidas y salidas por grupo		8 grupos con una salida cada uno	4 grupos con 4 salidas cada uno	4 grupos con 4 salidas cada uno 1 grupo con 8 salidas cada uno	4 grupos con 4 salidas cada uno 2 grupos con 8 salidas cada uno	4 grupos con 4 salidas cada uno 3 grupos con 8 salidas cada uno	4 grupos con 4 salidas cada uno 6 grupos con 8 salidas cada uno

**Fig. 3-8:** Datos de las unidades base de la serie FX3U de MELSEC con salidas de transistor con lógica positiva

### 3.5 Datos de potencia

Todas las unidades base de la serie FX3U de MELSEC son idénticas.

#### 3.5.1 Datos generales de sistema

Característica		Datos técnicos
Clase de control		Procesamiento cíclico del programa almacenado; Un comando de interrupción puede interrumpir el procesamiento del programa y ejecutar otro programa.
Métodos para controlar las entradas y salidas		Actualización de la imagen del proceso o procesamiento directo
Idioma de programación		Plano de contactos, lista de instrucciones, AS
Velocidad de procesamiento	Instrucciones básicas	0,065 $\mu$ s por instrucción
	Instrucciones de aplicación	Desde 0,642 $\mu$ s hasta varios cientos de $\mu$ s por instrucción
Número de instrucciones		Juego de comandos básicos: 20 Instrucciones de control de pasos: 2 Instrucciones de aplicación: 209 (486 variantes)
Memoria de programa	Memoria integrada	RAM con reserva de batería para 64000 pasos de programa La batería de litio tiene una vida útil de aprox. 5 años. Se garantiza una duración de un año. Mediante parámetros se pueden configurar tamaños de memoria de 2000, 4000, 8000, 16000 y 320000 pasos de programa. En la memoria de programa se pueden guardar hasta 6350 comentarios de operandos. 50 comentarios de operando reducen 500 pasos de programa el espacio de memoria. Se puede reservar espacio de memoria en la memoria de programa para un máximo de 7000 registros de archivos. Cada bloque con 500 registros de archivos significa la reducción de 500 pasos de programa. Se puede definir una contraseña para regular el acceso a la memoria de programa.
	Tarjeta de memoria	Adicionalmente se puede instalar una tarjeta Flash ROM. La capacidad de memoria depende de la tarjeta de memoria instalada: <ul style="list-style-type: none"> <li>● FX3U-FLROM-64L: 64000 pasos de programa (esta tarjeta de memoria cuenta con un pulsador para la transmisión de datos.)</li> <li>● FX3U-FLROM-64: 64000 pasos de programa</li> <li>● FX3U-FLROM-16: 16000 pasos de programa</li> </ul>
Modificación del programa en el modo de funcionamiento RUN		Es posible
Reloj integrado		Año (indicación de 2 o de 4 cifras), mes, día, hora, minuto, segundo, día de la semana Precisión: $\pm$ 45 segundos al mes a una temperatura de 25 °C

**Tab. 3-9:** Datos generales de sistema de la serie FX3U de MELSEC

### 3.5.2 Operandos

Característica		Datos técnicos			
Entradas/ salidas		Se pueden direccionar 248 entradas y 248 salidas como máximo en la unidad base y en los módulos de extensión (de X000 a X367 y de Y000 a Y367). Pero no obstante, la suma de las entradas y las salidas en las unidades base y de extensión no debe superar las 256. Adicionalmente se pueden operar 224 E/S en una red CC-Link o 248 E/S en una red ASI. Las entradas y las salidas en las unidades base y de extensión y las entradas y salidas en una red no deben sumar más de 384.			
Relé interno	Relé interno	M0 – M7679	7680 direcciones		
	Relé interno latch	M500 – M7679	7180 direcciones (proporcionalmente)		
	Marca especial	M8000 – M8511	512 direcciones		
Estado de paso	Inicialización	S0 – S9	10 direcciones (proporcionalmente)		
	General	S10 – S499	490 direcciones		
	Relé interno latch (variable)	S500 – S899	400 direcciones (proporcionalmente)		
	Relé interno de error	S900 – S999	100 direcciones		
	Relé interno latch (fijo)	S1000 – S4095	3096 direcciones		
Temporizador	100 ms	0 – 3276,7 s	T0 – T199	200 direcciones	
	10 ms	0 – 327,67 s	T200 – T245	46 direcciones	
	1 ms (remanente)	0 – 32,767 s	T246 – T249	4 direcciones	
	100 ms (remanente)	0 – 3276,7 s	T250 – T255	6 direcciones	
	1 ms	0 – 32,767 s	T256 – T511	256 direcciones	
Contador	Con conteo ascendente 16 Bit	Rango de conteo: +1 a +32 767	General	C0 – C199	200 direcciones
			Valor real almacenado en EEPROM	C100 – C199	100 direcciones (proporcionalmente)
	Con conteo ascendente y descendente 32 Bit	Rango de conteo: de -2147483648 a +2147483647	General	C200 – C234	35 direcciones
			Valor real almacenado en EEPROM	C219 – C234	15 direcciones (proporcionalmente)
Contador de alta velocidad	Contador de 1 fases	Rango de conteo: de -2147483648 a +2147483647	Valor real almacenado en EEPROM.	C235 – C240	6 direcciones
	Contador de 1 fase con entrada de inicio y reset			C241 – C245	5 direcciones
	Contador de 2 fases			C246 – C250	5 direcciones
	Contador de fases A/B			C251 – C255	5 direcciones
Registros (2 registros se pueden reunir en uno de 32 bits)	Registro de datos	16 bits	General	D0 – D7999	8000 direcciones
			Latch *	D200 – D7999	7800 direcciones (proporcionalmente)
	Registro de archivos	16 bits	Establecimiento mediante parámetros en bloques de hasta 500 direcciones	D1000 – D7999	7000 direcciones (proporcionalmente)
	Registro especial	16 bits		D8000 – D8511	512 direcciones
	Registro de índice	16 bits		V0 – V7, Z0 – Z7	16 direcciones

**Tab. 3-10:** Operandos de FX3U (1) de MELSEC

\* Esta sección se puede modificar en los parámetros del PLC.

Característica		Datos técnicos			
Registro ampliado		16 bits	Los contenidos no se pierden en caso de corte de tensión	desde R0 hasta R32767	32768 direcciones
Registros de archivos ampliados		16 bits	Solo si hay instalado un casete de memoria	De ER0 a ER32767	32768 direcciones
Puntero	Puntero para instrucciones de salto			P0 – P4095	4096 direcciones
	Puntero de interrupción □ =1 (flanco ascendente) □ =0 (flanco descendente) **= tiempo en ms	Entradas de interrupción: X0 – X5		I00□ – I50□	6 direcciones
		Temporizador de interrupción		I6** – I8**	3 direcciones
		Contador de interrupción		I010 – I060	6 direcciones
Anidamiento	Ramificación de programa, contacto principal			N0 – N7	8 direcciones
Constantes	Decimal	16 bits		-32 768 a +32 767	
		32 bits		-2 147 483 648 a +2 147 438 647	
	Hexadecimal	16 bits		De 0 a FFFF <sub>H</sub>	
		32 bits		De 0 a FFFFFFFF <sub>H</sub>	
	Número de coma flotante	32 bits		-1,0 x 2 <sup>128</sup> a -1,0 x 2 <sup>-126</sup> 0 1,0 x 2 <sup>-126</sup> a -1,0 x 2 <sup>+128</sup>	
	Secuencia de caracteres	Las secuencias de caracteres van señaladas en el programa mediante comillas (por ej., „MITSUBISHI“) Se pueden indicar hasta 32 caracteres y cada uno ocupa un byte.			

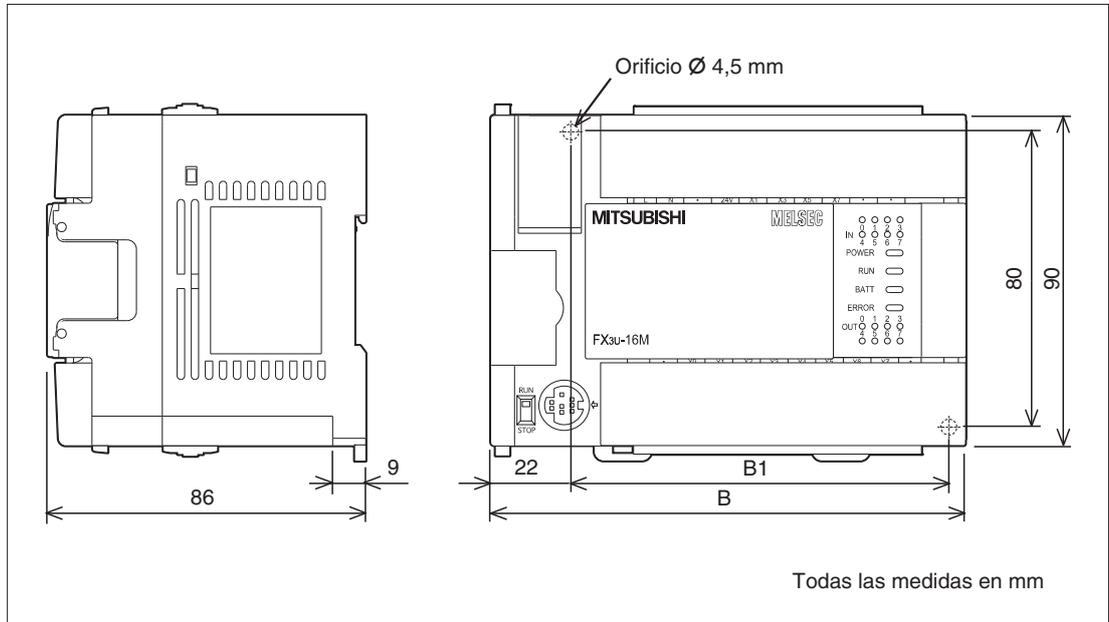
**Tab. 3-11:** Operandos de FX3U (2) de MELSEC

### 3.6 Dimensiones y pesos de las unidades base

**INDICACIÓN**

Las medidas para el montaje directo de los módulos, como por ejemplo las distancias de los taladros de fijación, figuran en el apéndice.

#### 3.6.1 FX3U-16M□ y FX3U-32M□

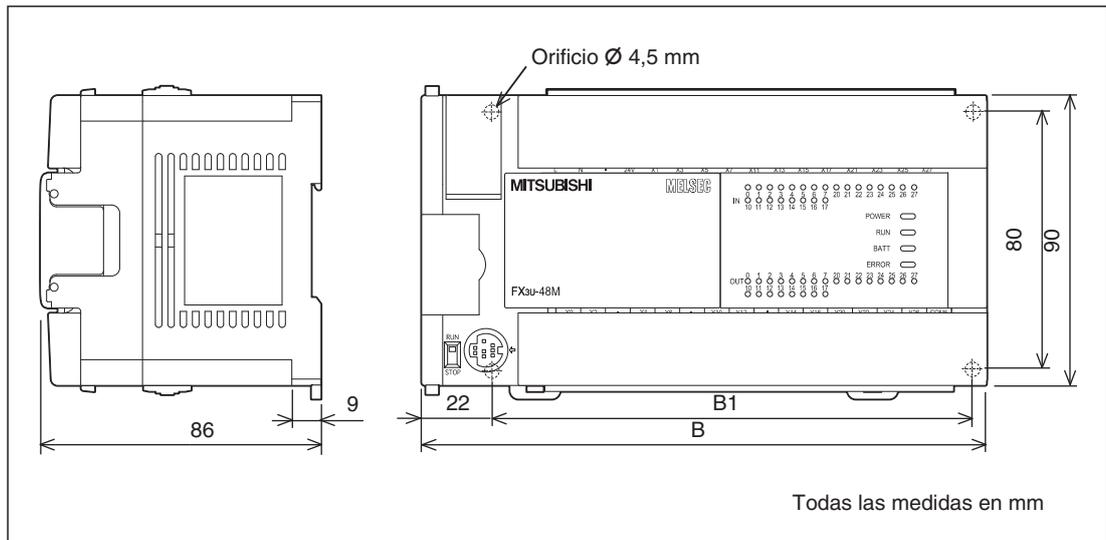


**Fig. 3-1:** Dimensiones de las unidades base FX3U-16M□ y FX3U-32M□

Unidad base		Anchura (B)	Distancia de los taladros de fijación (B1)	Peso
FX3U-16M□	FX3U-16MR/ES	130 mm	103 mm	0,6 kg
	FX3U-16MT/ES			
	FX3U-16MT/ESS			
	FX3U-16MR/DS			
	FX3U-16MT/DS			
	FX3U-16MT/DSS			
FX3U-32M□	FX3U-32MR/ES	150 mm	123 mm	0,65 kg
	FX3U-32MT/ES			
	FX3U-32MT/ESS			
	FX3U-32MR/DS			
	FX3U-32MT/DS			
	FX3U-32MT/DSS			

**Tab. 3-12:** Anchura, distancias de los taladros de fijación y pesos de las unidades base FX3U-16M□ y FX3U-32M□

### 3.6.2 FX3U-48M□, FX3U-64M□, FX3U-80M□ y FX3U-128M□



**Fig. 3-2:** Dimensiones de las unidades base FX3U-48M□, FX3U-64M□, FX3U-80M□ y FX3U-128M□

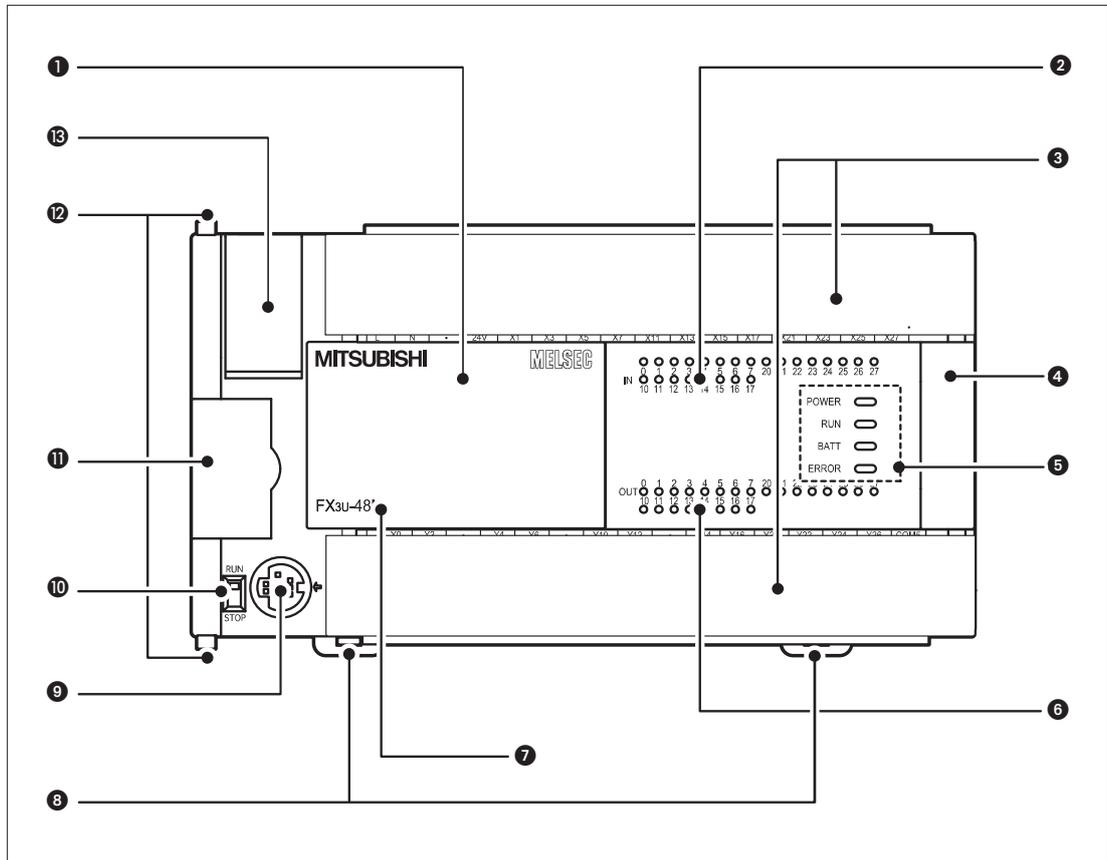
Unidad base		Anchura (B)	Distancia de los taladros de fijación (B1)	Pesow
FX3U-48M□	FX3U-48MR/ES	182 mm	155 mm	0,85 kg
	FX3U-48MT/ES			
	FX3U-48MT/ESS			
	FX3U-48MR/DS			
	FX3U-48MT/DS			
	FX3U-48MT/DSS			
FX3U-64M□	FX3U-64MR/ES	220 mm	193 mm	1,00 kg
	FX3U-64MT/ES			
	FX3U-64MT/ESS			
	FX3U-64MR/DS			
	FX3U-64MT/DS			
	FX3U-64MT/DSS			
FX3U-80M□	FX3U-80MR/ES	285 mm	258 mm	1,20 kg
	FX3U-80MT/ES			
	FX3U-80MT/ESS			
	FX3U-80MR/DS			
	FX3U-80MT/DS			
	FX3U-80MT/DSS			
FX3U-128M□	FX3U-128MR/ES	350 mm	323 mm	1,80 kg
	FX3U-128MT/ES			
	FX3U-128MT/ESS			

**Tab. 3-13:** Ancho, distancia de los taladros de fijación y pesos de la unidad base FX3U-48M□, FX3U-64M□, FX3U-80M□ y FX3U-128M□

# 4 Descripción de las unidades base

## 4.1 Sinopsis

### Representación con cubiertas de bornes cerradas



**Fig. 4-1:** Unidad base de la serie FX3U de MELSEC con cubiertas de bornes cerradas

N°	Denominación	Descripción
1	Cubierta	Debajo de esta cubierta se encuentran las conexiones para el adaptador, los casetes de memoria o el módulo de visualización FX3U-7DM
2	Indicación de estado de las entradas	Cada entrada tiene asignada un diodo luminoso que se ilumina cuando la entrada está conectada.
3	Cubierta de los bornes de conexión	Las cubiertas se abren hacia arriba y debajo de ellas se encuentran los bornes de conexión para la alimentación de corriente y las entradas y salidas.
4	Cubierta de la conexión de extensión	Mediante esta conexión de extensión se pueden conectar módulos en el lado derecho del módulo base.
5	Indicación LED	Estos cuatro diodos luminosos muestran el estado del PLC (véase la sección 4.2).
6	Indicación de estado de las salidas	Cada salida tiene asignada un diodo luminoso que se ilumina cuando la salida está conectada.
7	Tipo de la unidad base	Indicación abreviada de la denominación de la unidad base

**Tab. 4-1:** Explicación sobre la ilustración 4-1 (parte 1)

N°	Denominación	Descripción
8	Lengüeta de montaje para carril DIN	Tire de esta lengüeta hacia abajo para montar el dispositivo en un carril DIN o para retirarlo de él.
9	Interfaz de unidades de programación	Interfaz para conectar un periférico
10	Interruptor RUN/STOP	Interruptor para ajustar el modo de funcionamiento del PLC
11	Cubierta de la ranura del adaptador	Mediante esta conexión de extensión se pueden conectar módulos en el lado izquierdo del módulo base.
12	Interbloqueo para el módulo de adaptador	Estos interbloques sirven para fijar un módulo de adaptador
13	Cubierta para el compartimento de las pilas	Debajo de esta cubierta se encuentra la pila de reserva.

Tab. 4-2: Explicación sobre la ilustración 4-1 (continuación)

Representación con cubiertas de bornes abiertas

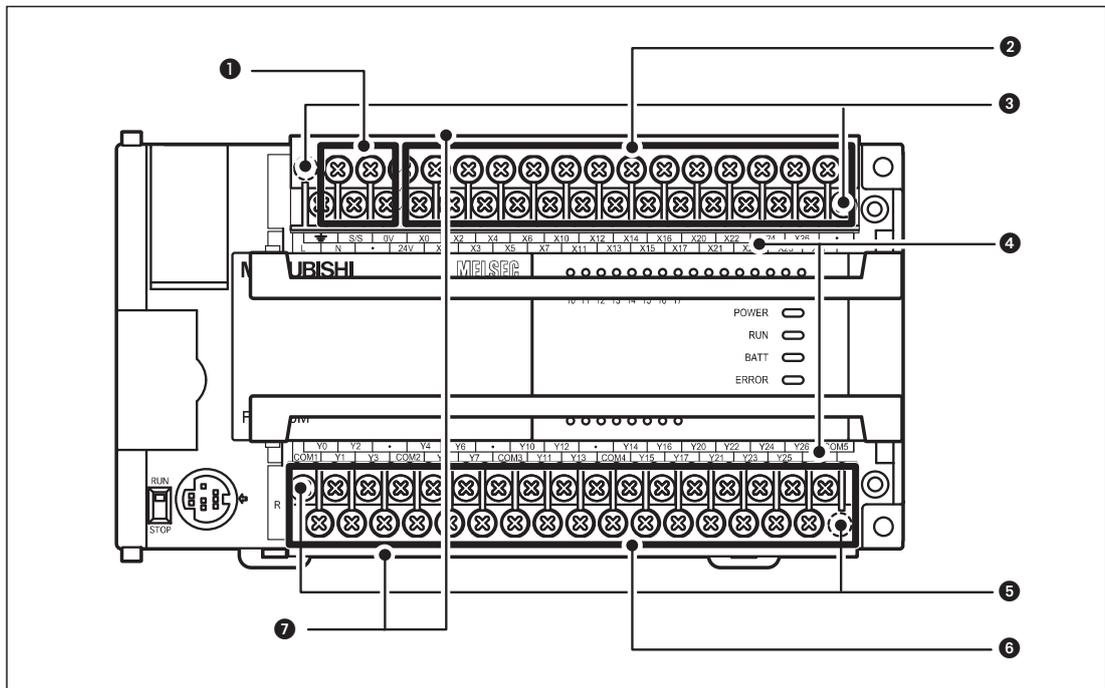


Fig. 4-2: Unidad base de la serie MELSEC FX3U con cubiertas de bornes abiertas

N°	Denominación	Descripción
1	Conexiones para la tensión de alimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bornes „L“ y „N“: tensión alterna de 85 a 264 V (en las unidades base FX3U-□M□/ES y FX3U-□M□/ESS)</li> <li>● Bornes „+“ y „-“: tensión continua de 16,8 a 28,8 V (en las unidades base FX3U-□M□/DS y FX3U-□M□/DSS)</li> <li>● Borne de tierra</li> <li>● Borne „S/S“: Mediante la conexión de este borne se determina si las entradas se van a excitar con sensores de conmutación positiva o negativa (véase también la sección 6.3).</li> <li>● Bornes „0V“ y „24V“: Salida de la fuente de tensión de servicio (24 V DC), solo en las unidades base con suministro de tensión alterna (FX3U-□M□/ES y FX3U-□M□/ESS). Las unidades base FX3U-64M□, FX3U-80M□ y FX3U-128M□ tienen cada una dos bornes de „0V“ y „24V“ en que se puede tomar la tensión de servicio.</li> </ul>

Tab. 4-3: Explicación sobre la ilustración 4-2 (parte 1)

N°	Denominación	Descripción
2	Conexiones de entradas	En las entradas se conectan interruptores, pulsadores o sensores. Las entradas se caracterizan mediante el símbolo „X“ y se consignan en octales (X0 a X7, X10 a X17, X20 a X27 etc.)
3	Tornillos de sujeción para el bloque de bornes superior	Después de soltar estos tornillos se puede retirar el bloque de bornes completo (pero no en el FX3U-16M□). Esto permite cambiar la unidad base sin tener que deshacer el cableado.
4	Denominación de las conexiones	La asignación de bornes se indica en la unidad base.
5	Tornillos de sujeción para el bloque de bornes inferior	Después de soltar estos tornillos se puede retirar el bloque de bornes completo (pero no en el FX3U-16M□). Esto permite cambiar la unidad base sin tener que deshacer el cableado.
6	Conexiones de las salidas	En las salidas se conectan los dispositivos que el PLC vaya a controlar (por. ej. contactores, luces o válvulas solenoides). Las salidas se caracterizan mediante el símbolo „Y“ y se consignan en octales (Y0 a Y7, Y10 a Y17, Y20 a Y27 etc.) Las conexiones „COM“ o bien. „+V□“ son conexiones comunes de un grupo de salidas (no en FX3U-16M□).
7	Protección de contacto	Las regletas de bornes inferiores tienen una cubierta que las protege del contacto.

**Tab. 4-4:** Explicación sobre la ilustración 4-2 (parte 2)

Vistas laterales

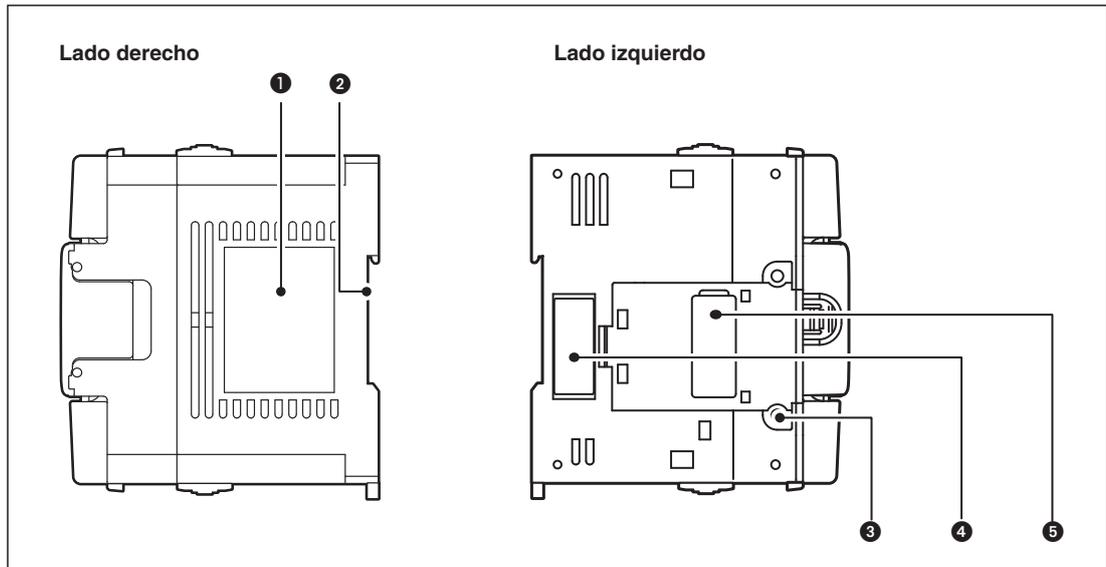


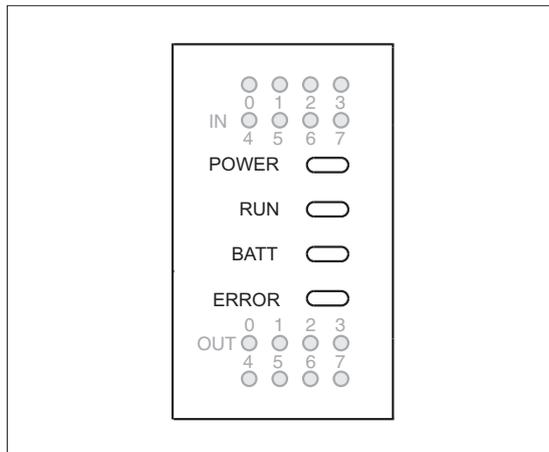
Fig. 4-3: Placa de características de la unidad base de la serie FX3U de MELSEC

N°	Denominación	Descripción
1	Placa de características	<p>La placa de características indica el tipo de la unidad base, la tensión de alimentación necesaria y el número de serie.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>MITSUBISHI PROGRAMMABLE CONTROLLER</p> <p>MODEL FX3U-48MR/ES</p> <p>100-240VAC 50/60Hz 40W</p> <p>OUT:30VDC/240VAC 2A(COS φ=1)</p> <p>SERIAL 570001</p> <p>UL LISTED 80M1 IND. CONT. EQ. CE</p> <p>MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION</p> <p>MADE IN JAPAN</p> </div> <p>                     Tipo de la unidad base                      Tensión de suministro y potencia de conmutación de las salidas                 </p> <p>                     5 7 0 0 0 1 Número de serie                      Número correlativo                      Mes de fabricación, 1 – 9: enero a septiembre,                      X: octubre, Y: noviembre, Z: diciembre (aquí: julio)                      Última cifra del año de fabricación (por ej. 2005)                 </p>
2	Hueco para carril DIN	En este hueco se coloca la unidad base sobre el carril DIN. Hay que utilizar un carril con arreglo a DIN 46277 con una anchura de 35 mm.
3	Talados para fijar un adaptador de interfaz o de comunicación.	Un adaptador de interfaz o de comunicación se fija después del montaje con los dos tornillos que vienen incluidos en el suministro del adaptador. La unidad base viene de fábrica con la ranura del adaptador protegida con una tapa ciega que tiene que retirarse antes del montaje de un adaptador.
4	Cubierta de la conexión para los módulos de E/S de alta velocidad	Los módulos FX3U-2HSX-ADP o FX3U-2HSY-ADP deben conectarse directamente a la unidad base. No es posible conectar un módulo de adaptador de comunicación o analógico al lado izquierdo.
5	Cubierta de la conexión de extensión	Para conectar los módulos de adaptador en el lado izquierdo de una unidad base se necesita un adaptador de comunicación FX3U-CNV-BD. En los adaptadores de comunicación FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD y FX3U-USB-BD también se pueden conectar módulos de adaptador. Al montar un adaptador la cubierta de la conexión de extensión se sustituye por el adaptador.

Fig. 4-4: Explicación de la ilustración 4-3

## 4.2 Indicación LED

En la parte delantera de una unidad base del FX3U hay cuatro diodos luminoso que muestran el estado operativo del PLC.



**Fig. 4-5:**  
LEDs de estado de las unidades base

LED	Color	Descripción
POWER	verde	Este LED se ilumina cuando la unidad base está recibiendo tensión.
RUN	verde	Este LED se enciende cuando el PLC procesa el programa cíclicamente (modo de funcionamiento RUN).
BATT	rojo	Este LED se enciende cuando la tensión de la batería interna es demasiado baja. Colocando la marca especial M8030 se puede desactivar el diodo BATT (véase también la sección 11.4.2)
ERROR	rojo	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Este diodo luminoso se enciende intermitentemente cuando se produce un error en el programa del PLC.</li> <li>● Si el error afecta a la CPU, el LED permanece encendido.</li> </ul>

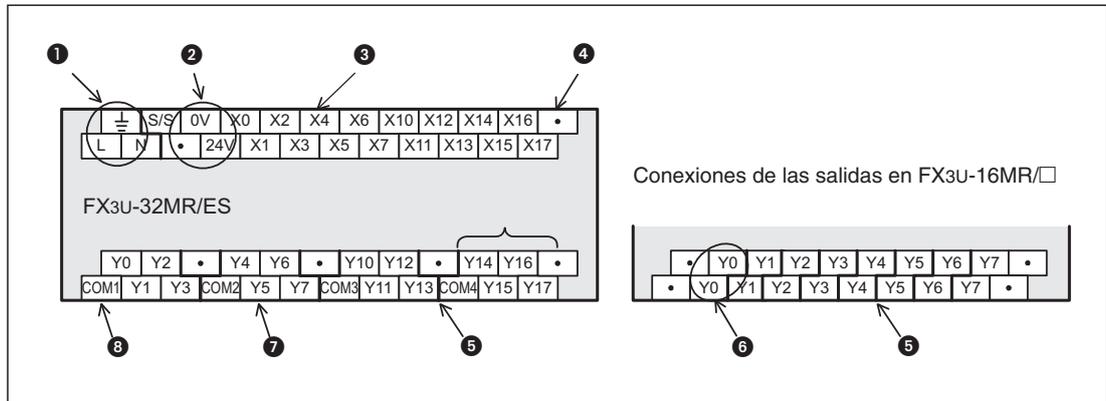
**Tab. 4-5:** Significado del LED de status

### INDICACIÓN

En la sección 9.2 se describe como se pueden reconocer las causas de los errores con ayuda de los diodos luminosos.

## 4.3 Asignación de bornes

### 4.3.1 Sinopsis



**Fig. 4-6:** Los bornes de las unidades base FX3U están señalizados conforme al esquema de la ilustración.

N°	Denominación	Descripción
1	Conexiones para la tensión de alimentación	En las unidades bases alimentadas con tensión alterna, los bornes llevan la identificación „L“ y „N“. Las unidades base con alimentación de tensión continua tienen conexiones señalizadas con los signos „+“ y „-“. Observe las indicaciones sobre la conexión de la tensión de suministro en la sección 6.2.
2	Salida de la fuente de tensión de servicio	Las unidades base con suministro de tensión alterna proporcionan en estas conexiones tensión continua a 24 V. En las unidades base con alimentación de tensión continua, estos bornes llevan la identificación „(0V)“ y „(24V)“ porque los dispositivos no están dotados de una fuente de tensión de servicio. No conecte nada a estos bornes. La conexión de la fuente de tensión de servicio se describe en la sección 6.3.
3	Conexiones de entradas	Las unidades base con alimentación de tensión alterna y continua tienen una asignación idéntica de los bornes de entrada. Pero se diferencia en el cableado externo. Encontrará información más detallada sobre la conexión en la sección 6.3.
4	Conexión libre	Las conexiones que no están asignadas se marcan con un punto (•). No conecte a estos bornes ningún cableado externo.
5	Separación de grupos de salida	Los distintos grupos de salidas están separados entre sí mediante una línea ancha.
6	Denominación igual de la salida	En las unidades base FX3U-16MR/□, las denominaciones idénticas señalizan las conexiones de un contacto de relé. Estos dispositivos tienen 8 salidas independientes entre sí, con lo que pueden, por ejemplo, conmutar distintas tensiones.
7	Conexiones de las salidas	Las salidas de una unidad base se ordenan en grupos de 4 a 8 salidas. Los distintos grupos de salidas están separados entre sí mediante una línea ancha. La conexión de las salidas se describe en la sección 6.4.
8	Conexión para la tensión de conmutación	Aquí se conecta la tensión de conmutación de un grupo de salidas. En las salidas de relé y en las salidas de transistor con lógica negativa, estos bornes van señalizados con „COM□“ y en las salidas de transistor con lógica positiva con „+V□“. „□“ representa el número de grupo de salida, por ejemplo „COM1“.

**Tab. 4-6:** Explicación de la ilustración 4-6

4.3.2 FX3U-16M□

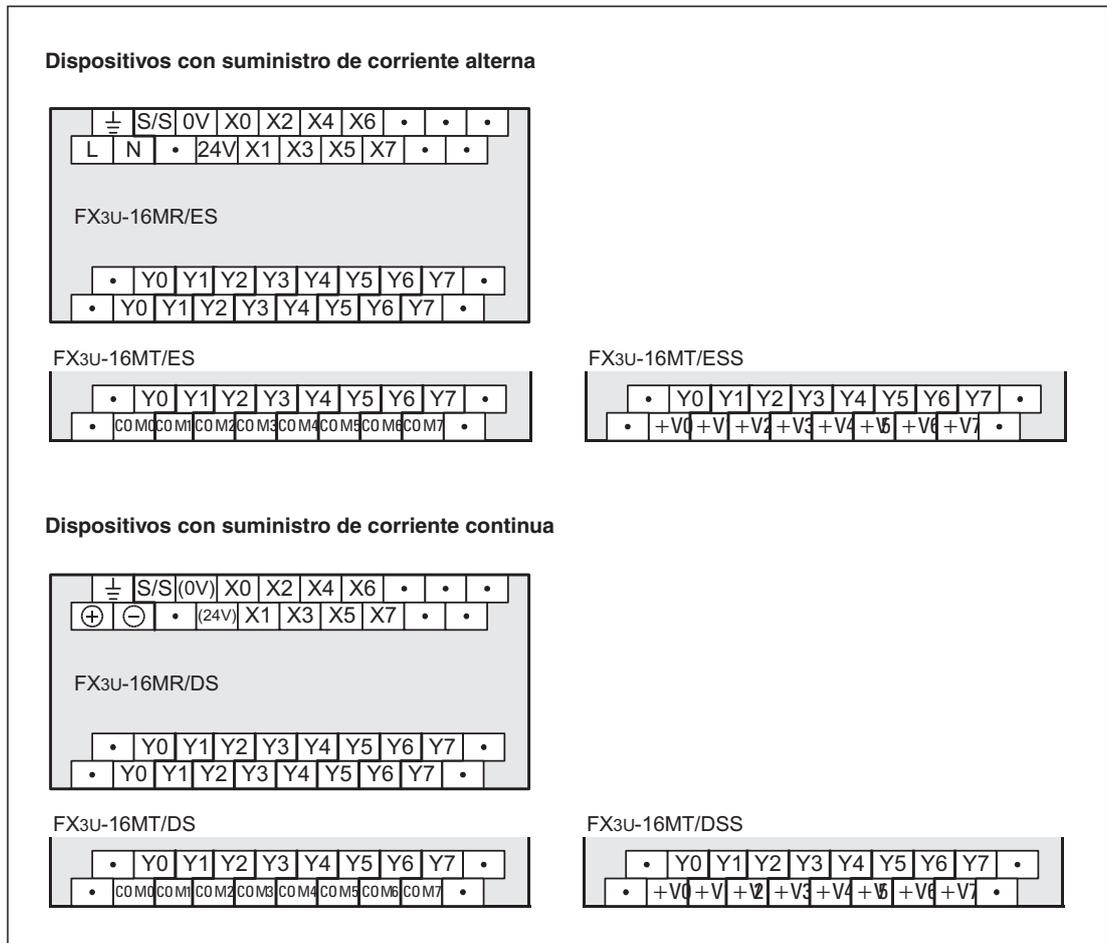


Fig. 4-7: Asignación de bornes de las unidades base FX3U-16M□

4.3.3 FX3U-32M□

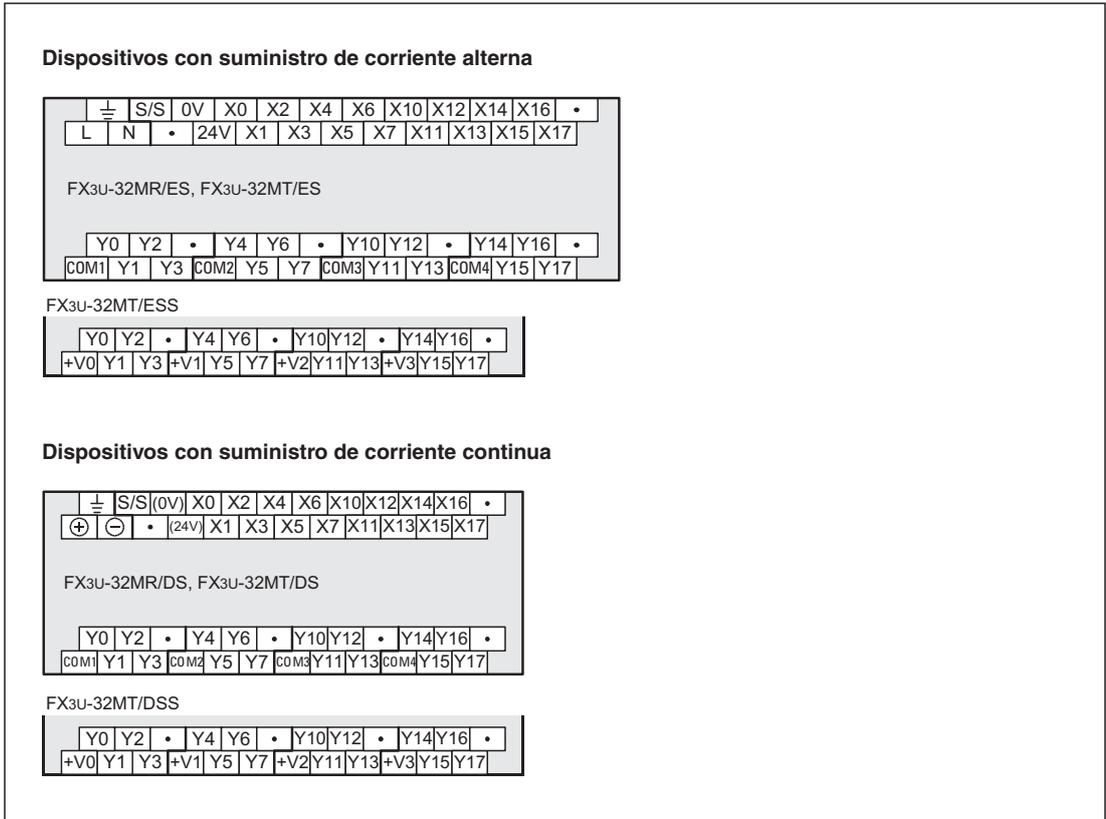
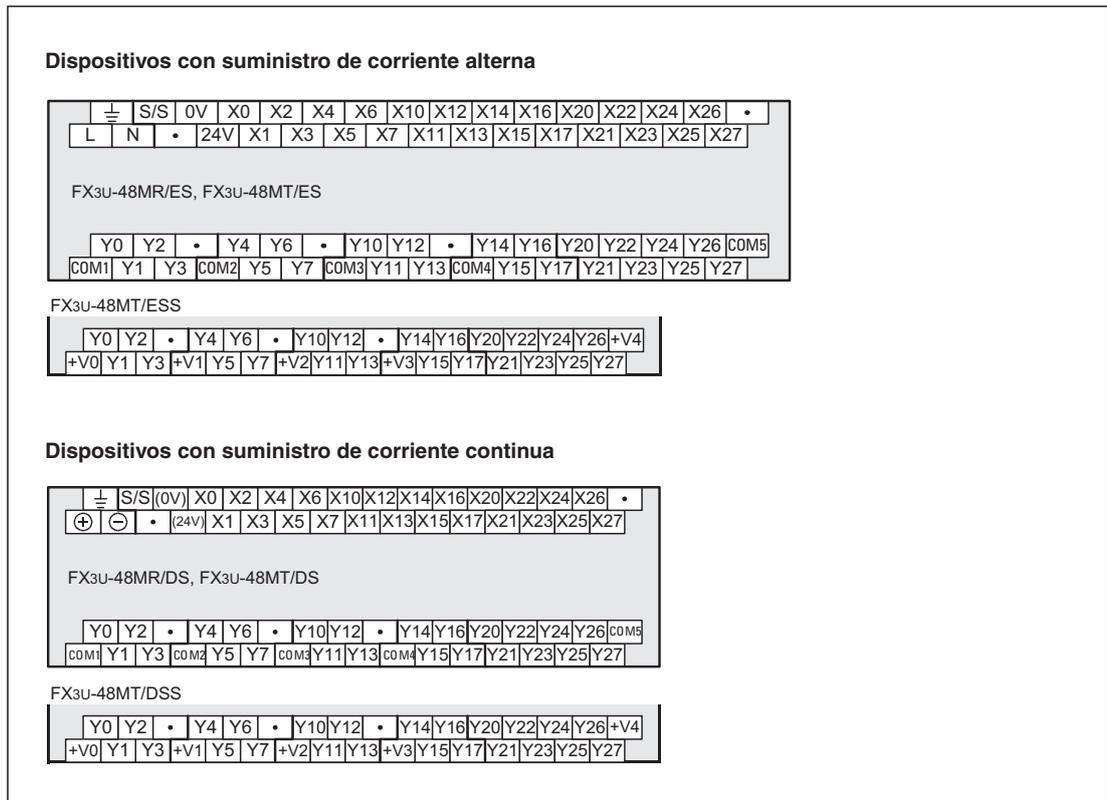


Fig. 4-8: Asignación de bornes de las unidades base FX3U-32M□

### 4.3.4 FX3U-48M□



**Fig. 4-9:** Asignación de bornes de las unidades base FX3U-48M□

4.3.5 FX3U-64M□



Fig. 4-10: Asignación de bornes de las unidades base FX3U-64M□

### 4.3.6 FX3U-80M□

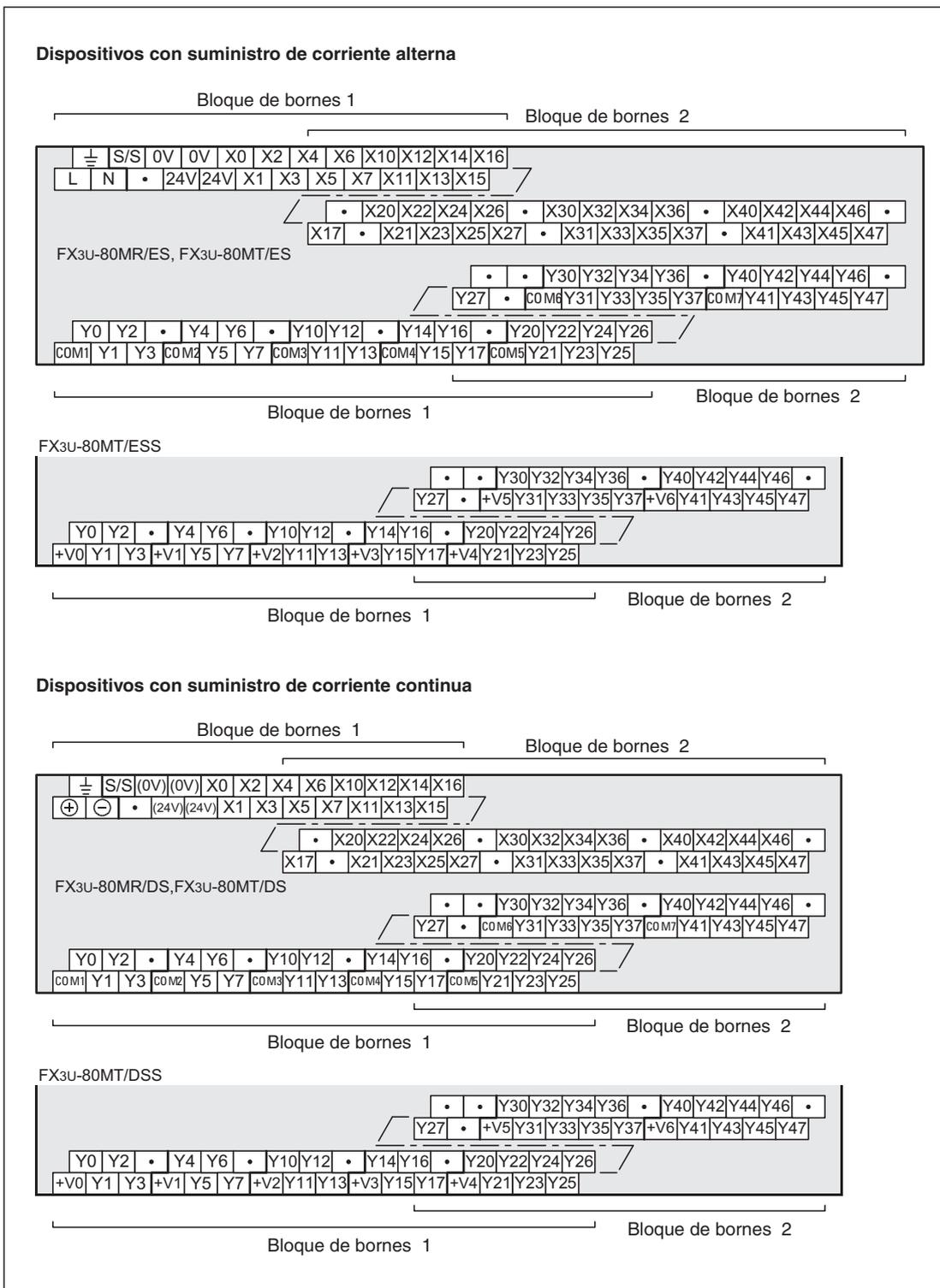


Fig. 4-11: Asignación de bornes de las unidades base FX3U-80M□

4.3.7 FX3U-128M□

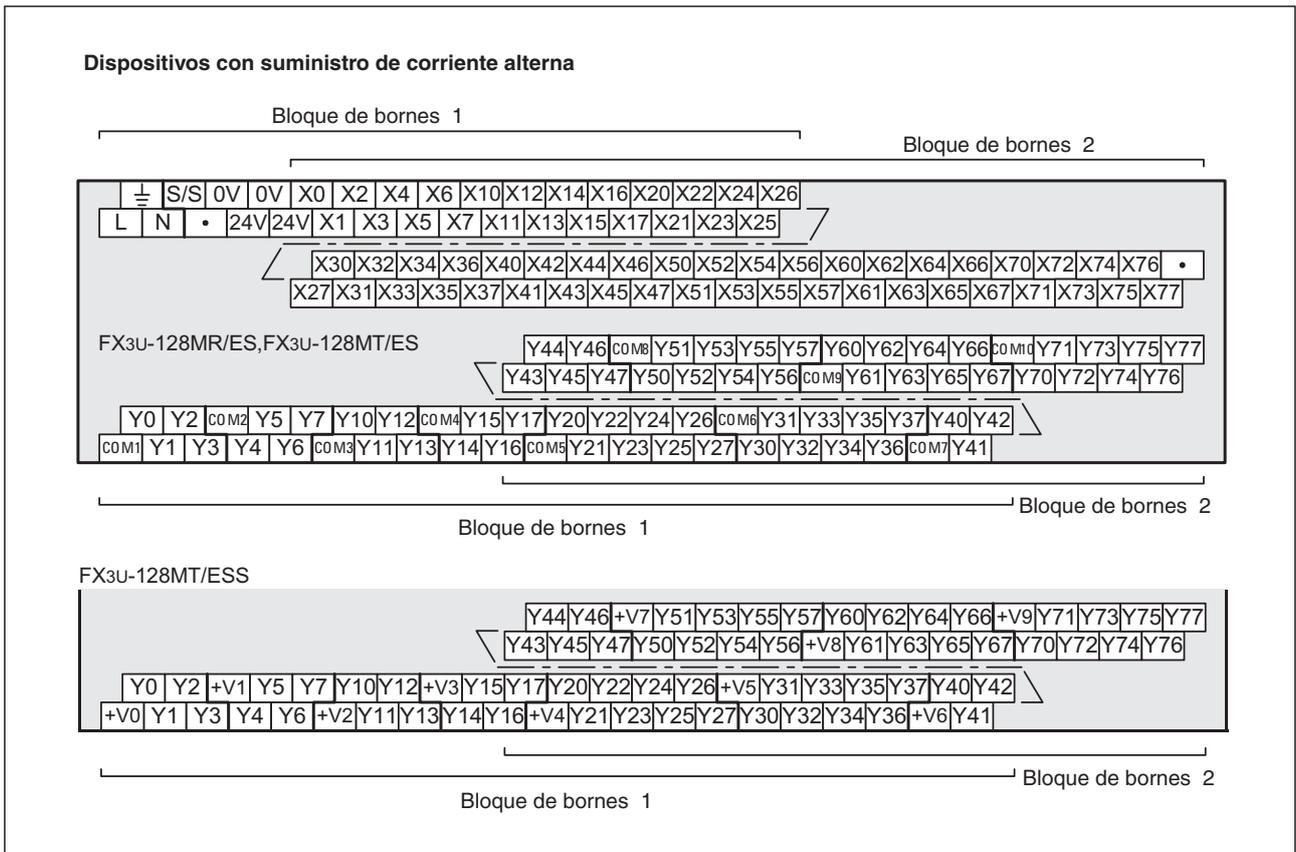


Fig. 4-12: Asignación de bornes de las unidades base FX3U-128M□

# 5 Instalación

## 5.1 Indicaciones de seguridad



### PELIGRO:

- *Desconecte la tensión de alimentación del PLC y las otras tensiones externas antes de instalar la unidad y realizar el cableado.*
- *Las averías en la tensión de suministro externa o los errores en el PLC pueden producir estados indefinidos. Por este motivo, conviene que tome precauciones más allá del PLC (por ejemplo, circuitos de conmutación de PARADA DE EMERGENCIA, bloqueos con contactores, interruptores finales, etc.) para evitar los estados de funcionamiento peligrosos y los daños.*
- *Si el PLC detecta un fallo durante el autodiagnóstico, se desconectan todas las salidas. Si en los circuitos de entrada o de salida se produce un fallo que no puede reconocer el PLC, puede que las salidas ya no se dirijan correctamente. Por esta razón se deben prever dispositivos de supervisión y fusibles mecánicos que garanticen la seguridad también en este caso.*
- *Un módulo de salida defectuoso puede provocar que una salida no se conecte o desconecte correctamente. Por este motivo, prevea dispositivos de supervisión en las salidas en las que un defecto pudiera provocar una situación peligrosa.*
- *Las corrientes de salida demasiado elevadas, por efecto por ejemplo de un cortocircuito, pueden causar un incendio. Asegure por eso las salidas de los módulos de salida mediante fusibles.*
- *Las fuentes de tensión de servicio (24 V DC) de las unidades base y de extensión tienen una capacidad limitada. Cuando se produce una sobrecarga, la tensión se reduce y, como consecuencia, las entradas ya no se reconocen y todas las salidas se desconectan. Compruebe que la capacidad de la fuente de tensión de servicio sea suficiente (véase la sección 2.7) y prevea dispositivos externos de supervisión y fusibles mecánicos que garanticen la seguridad en caso de una interrupción de la tensión.*

## 5.2 Selección del lugar de montaje

### 5.2.1 Condiciones ambientales

Para garantizar un funcionamiento sin incidencias del PLC de la serie FX3U, tenga presentes las indicaciones siguientes sobre las condiciones ambientales permisibles:

- Los entornos con una elevada presencia de polvo o con gases inflamables o agresivos, así como la incidencia directa de los rayos solares no son adecuados para el funcionamiento del aparato.
- La temperatura ambiental autorizada se encuentra entre 0 y 55 °C.
- La humedad relativa del ambiente ocupa un rango admisible de 5 al 95%. No debe producirse condensación.
- El lugar de montaje debe estar libre de cargas mecánicas y no debe estar expuesto a vibraciones ni impactos.
- Para que no haya interferencias eléctricas, no se debe colocar ningún PLC en las proximidades inmediatas de máquinas o de cables que conduzcan alta tensión.

### 5.2.2 Condiciones que ha de cumplir el lugar de montaje

Seleccione como lugar de montaje para el aparato una caja protegida del contacto con una tapa adecuada (por ej., un armario eléctrico). El armario eléctrico debe seleccionarse e instalarse con arreglo a lo dispuesto en las normativas legales locales y nacionales.

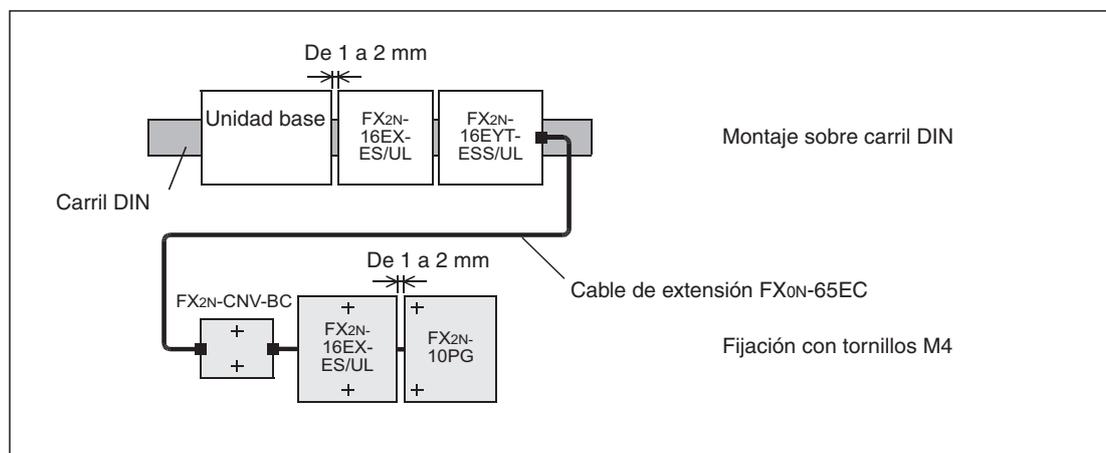
Los módulos\* de la familia FX de MELSEC se pueden

- colocar en un carril DIN de 35 mm de ancho o también
- se pueden fijar directamente a la pared del fondo del armario mediante tornillos M4.

\* Los módulos de posicionamiento FX2N-10GM y FX2N-20GM solo se pueden montar en un carril DIN.

El montaje sobre un carril DIN tiene la ventaja de que los módulos se pueden montar y desmontar con facilidad. No obstante, la distancia a la superficie de montaje es mayor que en el montaje directo.

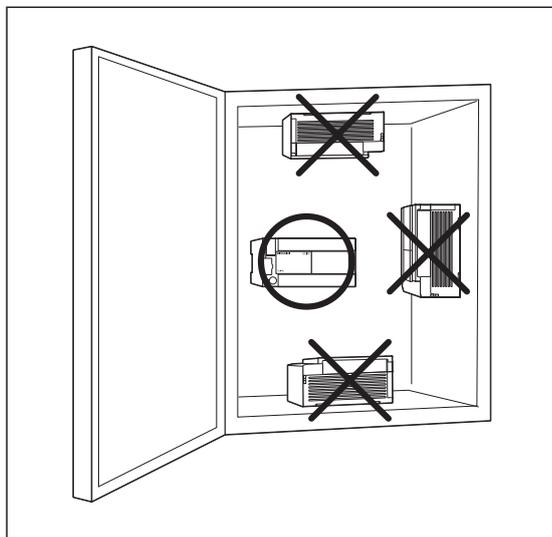
También se puede realizar un montaje mixto. Así se puede, por ejemplo, montar la unidad base y las de extensión en un carril DIN y los otros módulos conectados mediante un cable de extensión se pueden montar con tornillos.



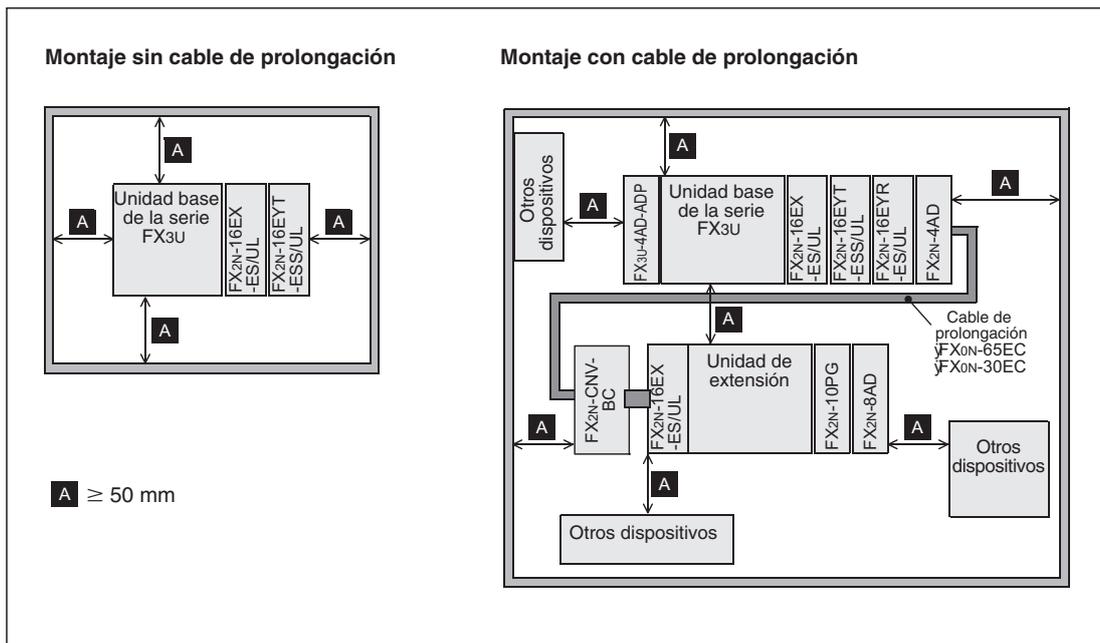
**Fig. 5-1:** Montaje combinado directo y en carril DIN

### 5.2.3 Colocación en el armario eléctrico

Durante el funcionamiento del PLC se produce calor. Para prevenir una temperatura excesiva, monte el control siempre en la pared del fondo del armario eléctrico, pero no en el suelo, en el techo ni en los laterales.



**Fig. 5-3:**  
Colocación correcta del PLC



**Fig. 5-2:** Para garantizar una evacuación suficiente del calor, el PLC debe tener un espacio libre de 50 mm como mínimo.

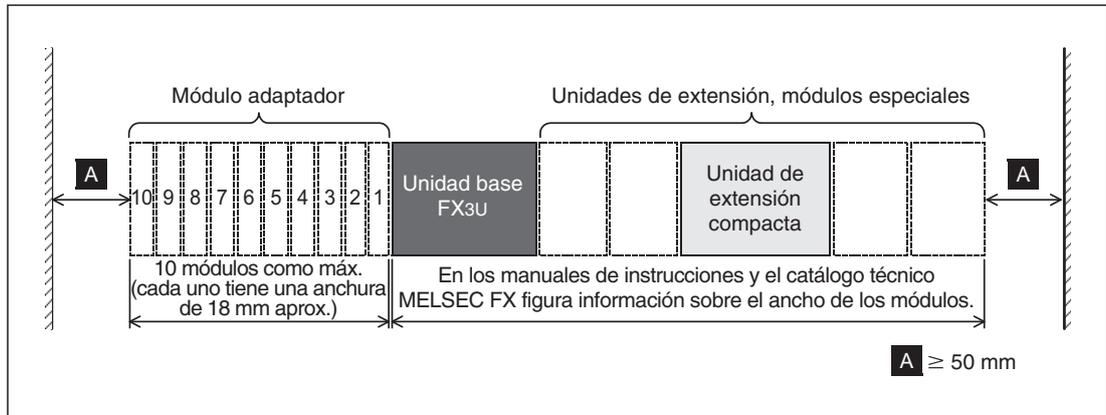
Tenga en cuenta una posible ampliación posterior del sistema y deje reservas suficientes a la derecha y a la izquierda junto a la unidad base.

**INDICACIÓN**

En el montaje sobre un carril DIN y en la instalación directa hay que dejar un espacio entre 1 y 2 mm entre la unidad base y el primer módulo de la derecha y entre todos los demás módulos siguientes.

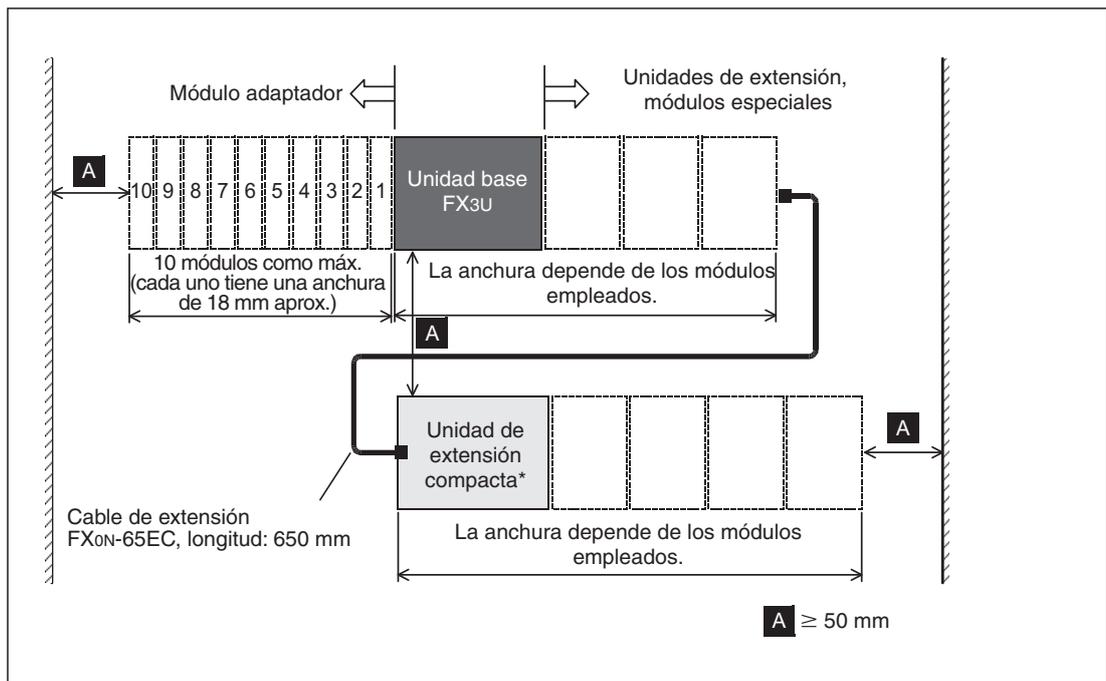
Un PLC de la serie FX3U puede montarse en una o en dos hileras. El cable de extensión y la disposición de las dos hileras una debajo de otra reducen el ancho del control.

**Disposición de una hilera**



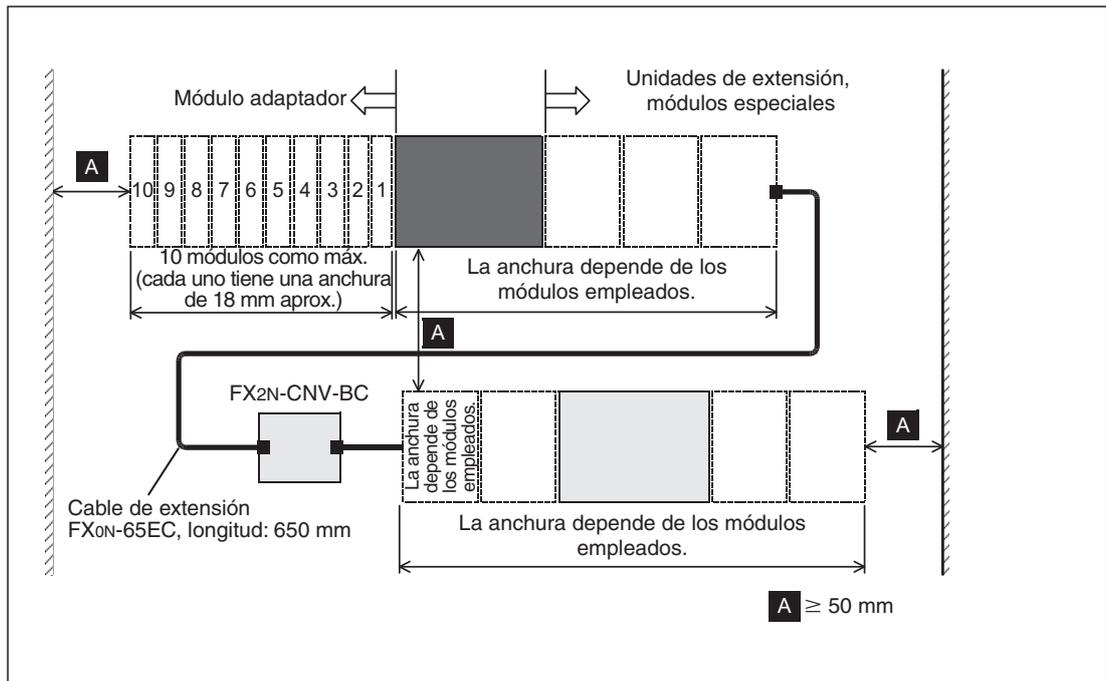
**Fig. 5-5:** En la disposición en una línea, todos los módulos se montan adyacentes sin cable de extensión.

**Disposición de dos hileras**



**Fig. 5-4:** Montaje de dos líneas con una unidad compacta de extensión al comienzo de la segunda línea

\* Cuando se instala un FX2N-10GM o un FX2N-20GM al comienzo de la segunda hilera, el cable de extensión FX0N-65EC puede también conectarse directamente. Estos módulos solo pueden montarse sobre un carril DIN. No es posible atornillarlos directamente.



**Fig. 5-6:** Si al inicio de la segunda línea no se instala una unidad de extensión ni un módulo de posicionamiento FX2N-10GM/FX2N-20GM entonces hay que utilizar un adaptador de comunicación FX2N-CNV-BC.

**INDICACIONES**

- | Un adaptador de comunicación FX2N-CNV-BC no se puede instalar en un carril DIN, sino que solo se puede fijar con tornillos.
- | Se puede emplear un módulo analógico FX2N-8AD como primer módulo en la segunda hilera.

## 5.3 Montaje sobre un carril DIN

En la cara posterior de los módulos de la familia FX de MELSEC se encuentra una fijación rápida para carriles DIN. Con esta fijación rápida se puede realizar un montaje simple y seguro sobre un carril de 35 mm de ancho según DIN 46277.

**ATENCIÓN:**

*En el montaje asegúrese de que no penetren virutas de taladro ni restos de alambre por las ranuras de ventilación del módulo, porque podrían causar más tarde un cortocircuito. Utilice la tapa que viene adjunta para cubrir las ranuras de ventilación.*

*Después de concluir los trabajos de instalación hay que volver a retirar esta cubierta para evitar un sobrecalentamiento del control.*

### 5.3.1 Preparativos para la instalación

Tenga en cuenta que algunos módulos tienen que conectarse antes de proceder a montar la unidad base.

- Módulos de adaptador, adaptador de comunicación y de interfaz

Conecte todos los módulos de adaptador (que se acoplan al costado izquierdo de una unidad base) y el adaptador de comunicación o de interfaz con la unidad base antes de instalarla en el carril DIN (véanse los apartados 5.5.1 y 5.5.2).

Los módulos siguientes se instalan después del montaje de la unidad base:

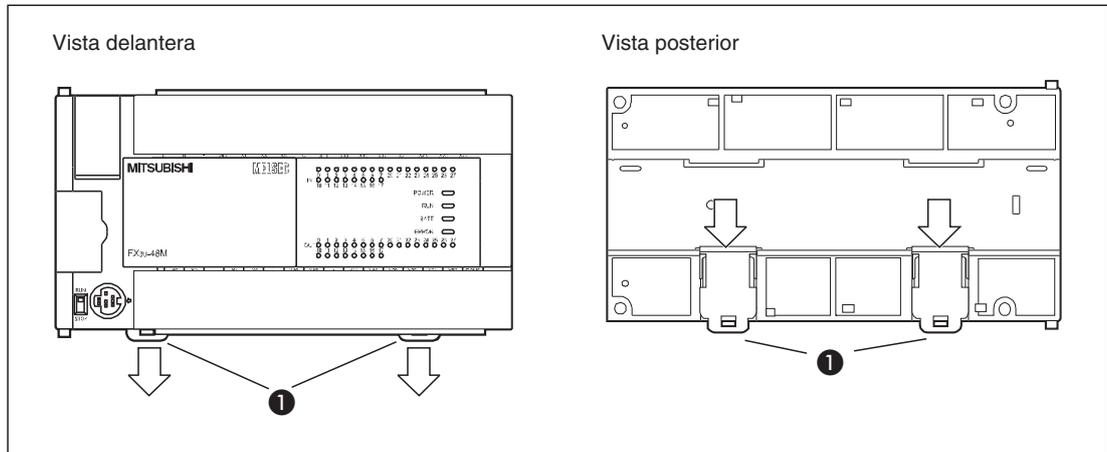
- Unidades de extensión y módulos especiales

Los módulos que van acoplados a la derecha de una unidad base, como por ejemplo las unidades de extensión y los módulos especiales, se instalan después de montar la unidad base.

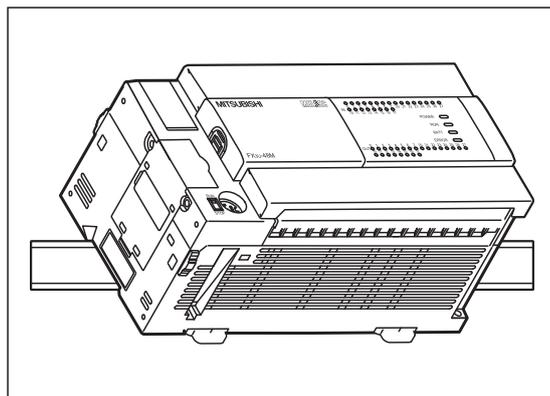
- Casete de memoria y módulos de visualización
- Batería

### 5.3.2 Montaje de la unidad base

Tire de las dos bridas de montaje (1 en la figura siguiente) hacia abajo hasta que se enclaven en la posición.

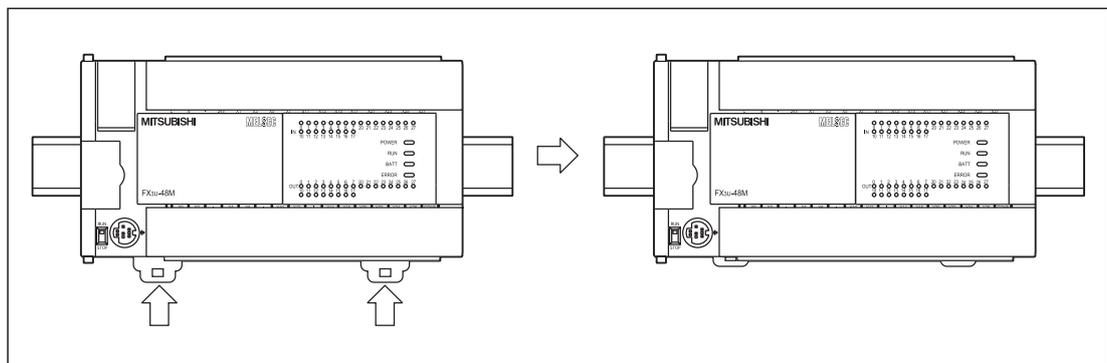


**Fig. 5-7:** Ante del montaje en un carril DIN hay que tirar de las bridas de montaje hacia abajo.



**Fig. 5-8:** Enganche la unidad base en el carril DIN.

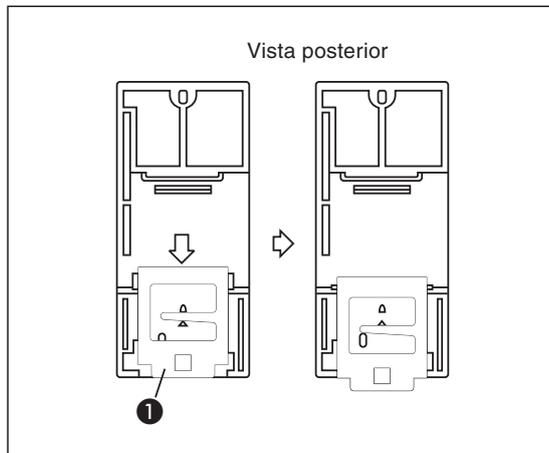
Coloque la unidad base contra el carril DIN y presione las dos bridas de montaje hacia arriba hasta que se enclaven.



**Fig. 5-9:** Enclavando las bridas de montaje se bloquea la unidad base en el carril DIN.

### 5.3.3 Montaje de las unidades de extensión y de los módulos especiales

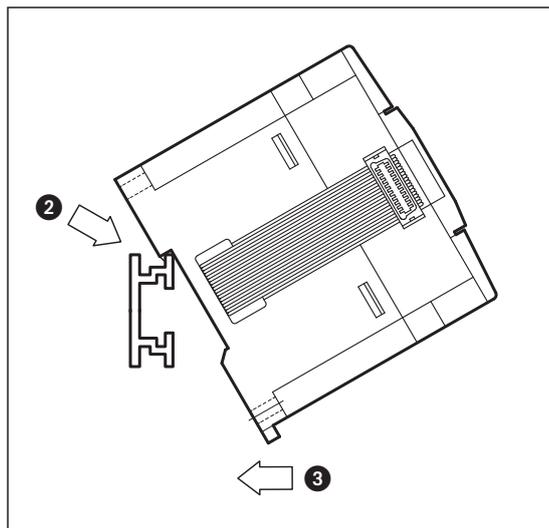
En los módulos con bridas de montaje elásticas no hay que preparar nada.



**Fig. 5-10:**

En los módulos con bridas de montaje de enclavamiento, tire hacia abajo de todas las bridas de montaje (1 en la figura de la izquierda) hasta que se enclaven en esta posición.

Coloque el módulo sobre el carril DIN (2) a una distancia de aprox. 50 mm con respecto al módulo vecino y presiónelo con cuidado hasta que encaje en el carril (3).



**Fig. 5-11:**

Montaje de un módulo sobre un carril DIN

Enchufe el conector del cable plano que hay en el lado izquierdo de un módulo en la hembra del módulo adyacente de la izquierda.

Introduzca el módulo hasta que quede a unos 1 – 2 mm del módulo vecino.

### 5.3.4 Desmontaje de la unidad base

Gracias a los bloques de bornes\* extraíbles, las unidades base FX3U se pueden sustituir sin necesidad de complicados cambios de cableado.

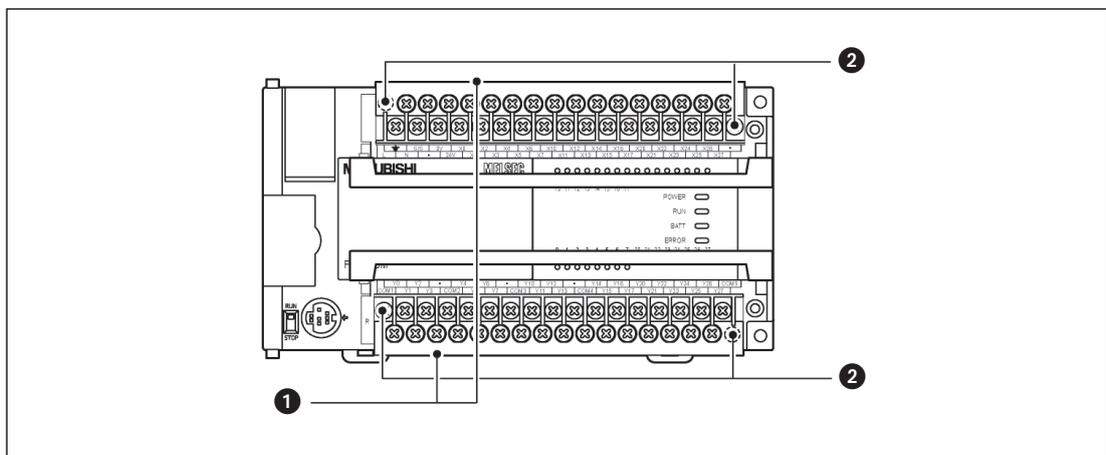
\* En las unidades base con 16 salidas y entradas (FX3U-16M□), los bloques de bornes no son extraíbles.



**PELIGRO:**

**Desconecte la tensión de alimentación del PLC y las otras tensiones externas antes de desinstalar la unidad y el cableado.**

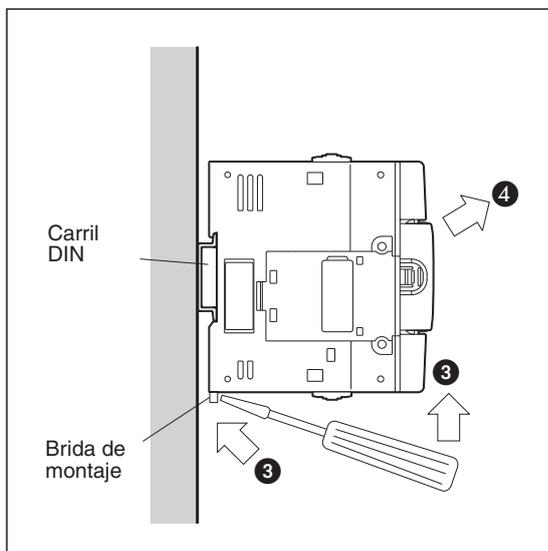
Abra las cubiertas de los bloques de bornes y retire la protección de contacto (1 en la ilustración siguiente).



**Fig. 5-12:** Antes de soltar los bloques de bornes hay que retirar la protección anticontacto.

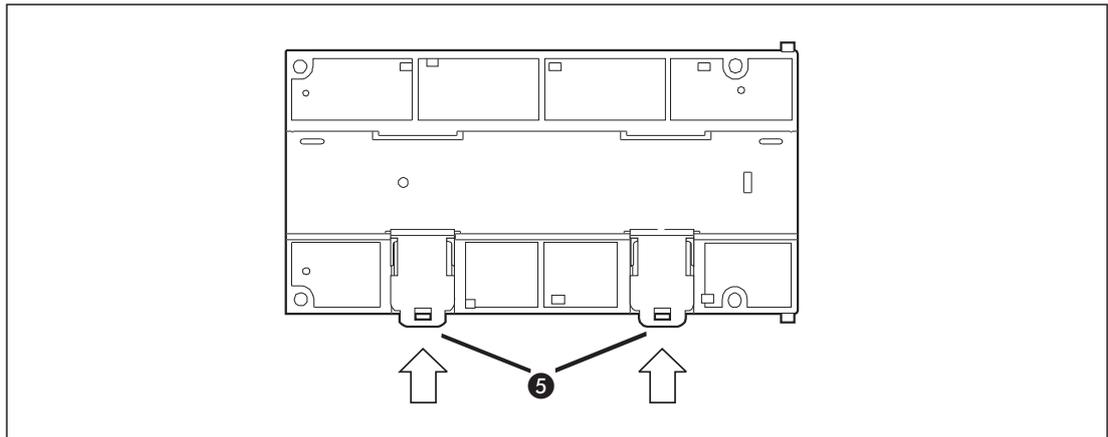
Suelte los tornillos de sujeción de los bloques de bornes (2 en la figura 5-12) y retire los bloques de bornes de la unidad base.

Retire el cable de extensión y todos los cables conectados a la unidad base, a los adaptadores de interfaz y a los módulos de adaptador.



**Fig. 5-13:**

Para desmontar el módulo, las bridas de plástico en la parte inferior de la unidad base se extraen hacia abajo mediante un destornillador (3). A continuación se puede retirar el módulo del carril DIN (4).



**Fig. 5-14:** Después de retirar el módulo del carril DIN presione las bridas de montaje (5) para introducirlas de nuevo.

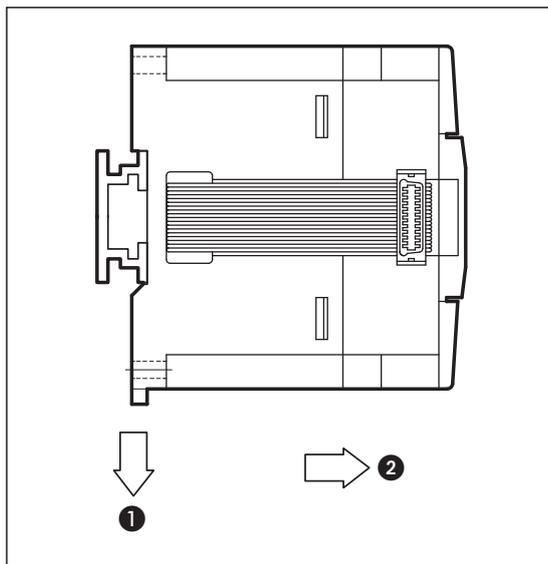
### 5.3.5 Desmontaje de las unidades de extensión y de los módulos especiales



**PELIGRO:**

**Desconecte la tensión de alimentación del PLC y las otras tensiones externas antes de desinstalar la unidad y el cableado.**

Para desmontar el módulo, las bridas de plástico en la parte inferior de la unidad se extraen hacia abajo mediante un destornillador para desbloquear el módulo (1). A continuación se puede retirar el módulo del carril DIN (2).



**Fig. 5-15:**  
Desmontaje de los módulos

En los módulos con bridas de montaje que se enclavan, después del montaje las bridas deben presionarse en dirección al módulo.

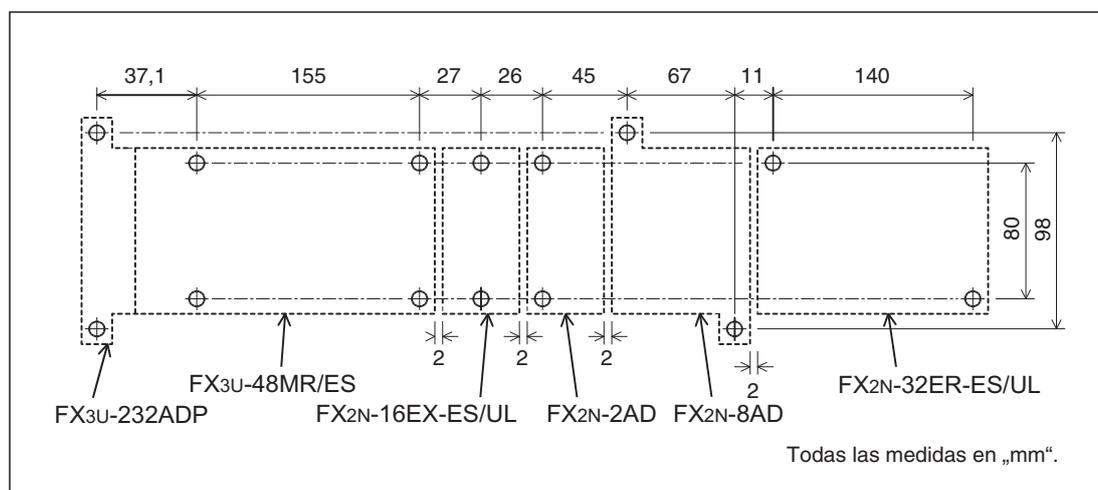
## 5.4 Montaje directo

Para un montaje directamente a la pared (sin carril DIN) se necesitan en el FX3U-16M□ dos tornillos de rosca M4 o tornillos autorroscantes de 4 mm y en las otras unidades bases, son cuatro los tornillos requeridos. Las distancias de los taladros de sujeción se indican en el apéndice de este manual para las unidades base y para los demás módulos de la familia FX.

Si además de la unidad base hay que montar otros aparatos de la familia FX, deje entre cada unidad un espacio entre 1 y 2 mm.

### 5.4.1 Preparativos para la instalación

Antes de poder montar los módulos hay que efectuar los taladros de sujeción. Las medidas que figuran en el apéndice se puede transferir directamente a la superficie de montaje o a un papel que luego se puede utilizar como plantilla de taladrar.



**Fig. 5-16:** Ejemplo para trazar los taladros de sujeción. Entre los módulos que están colocados a la derecha junto a la unidad base se ha tenido en cuenta una distancia de 2 mm.



**ATENCIÓN:**

**En el montaje asegúrese de que no penetren virutas de taladro ni restos de alambre por las ranuras de ventilación del módulo, porque podrían causar más tarde un cortocircuito. Utilice la tapa que viene adjunta para cubrir las ranuras de ventilación.**

**Después de concluir los trabajos de instalación hay que volver a retirar esta cubierta para evitar un sobrecalentamiento del control.**

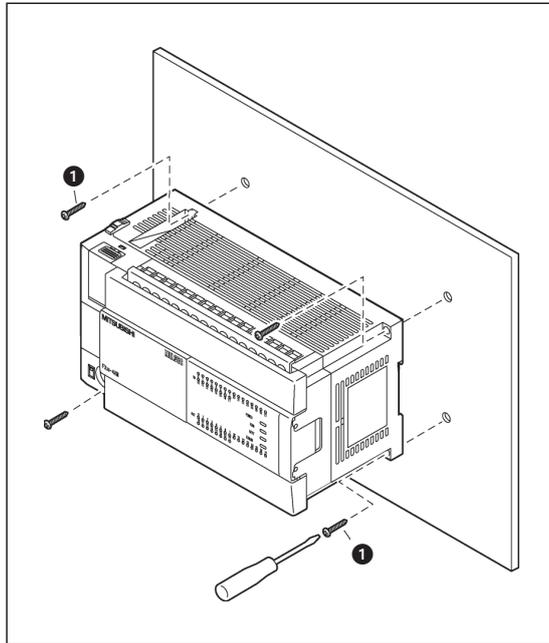
Los módulos de adaptador y los adaptadores de comunicación o de interfaz tienen que conectarse a la unidad base antes de montar esta (secciones 5.5.1 y 5.5.2).

Las unidades de extensión y los módulos especiales que van acoplados a la derecha de una unidad base se instalan después de montar la unidad base.

Un casete de memoria, un módulo de visualización o la batería solo pueden instalarse y desinstalarse cuando la unidad base ya está atornillada y sujeta.

### 5.4.2 Montaje de la unidad base

Una vez que se hayan practicado todos los taladros de sujeción, fije la unidad base con un tornillo de rosca M4 o con tornillos Parker.

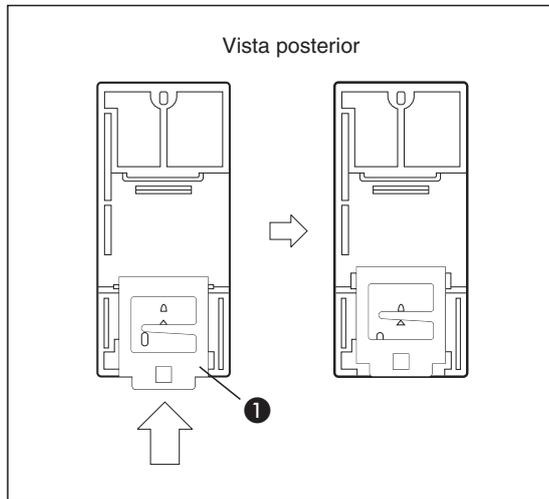


**Fig. 5-17:**

Una vez que se hayan practicado todos los taladros de sujeción, fije la unidad base con un tornillo de rosca M4 o con tornillos Parker de 4 mm (1 en la ilustración de la izquierda).

### 5.4.3 Montaje de las unidades de extensión y de los módulos especiales

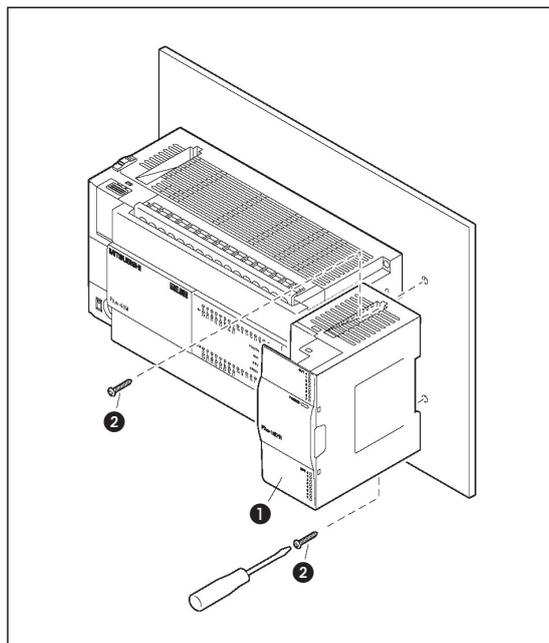
Los módulos con bridas de montaje elásticas se puede montar inmediatamente. En los módulos con bridas de montaje enclavables hay que presionar estas bridas en dirección al módulo antes de la instalación.



**Fig. 5-18:**

Al enclavarse abajo la brida de montaje (1 en la figura de la izquierda) tapa el taladro de sujeción.

Enchufe el conector del cable plano que hay en el lado izquierdo de un módulo en la hembra del módulo adyacente de la izquierda.

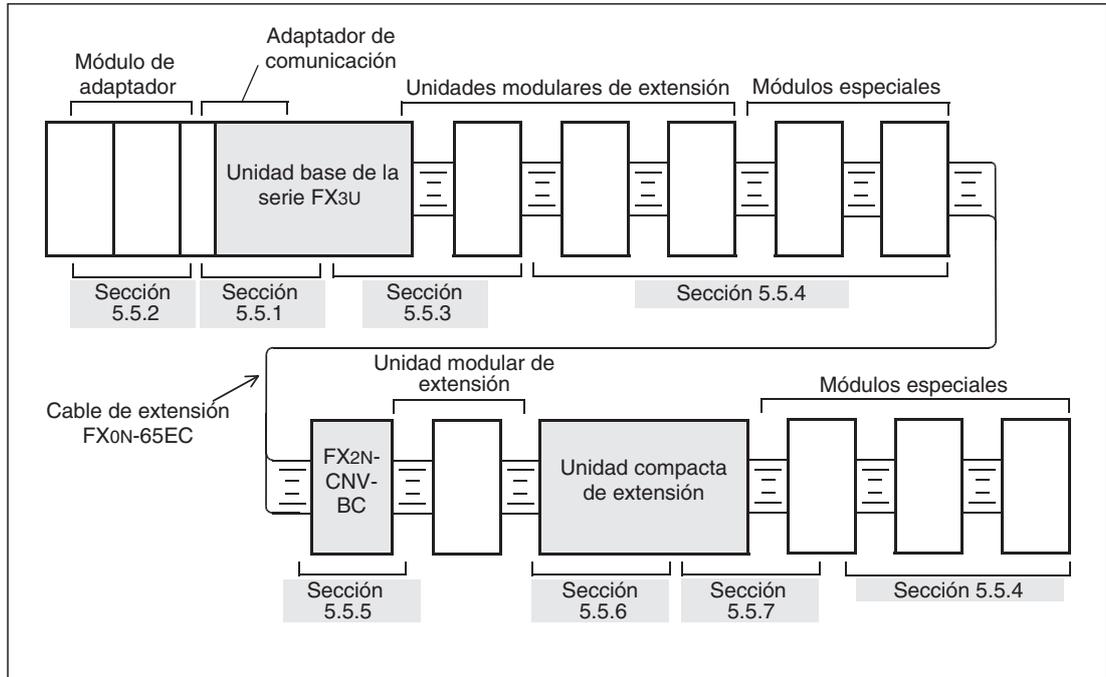


**Fig. 5-19:**

Fije el módulo (1 en la figura de la izquierda) con la rosca M4 o con tornillos Parker de 4 mm (2).

## 5.5 Conexión de módulos

En este apartado se describe como se conectan las distintas unidades de extensión, módulos especiales y de adaptador a la unidad básica o a otros módulos.

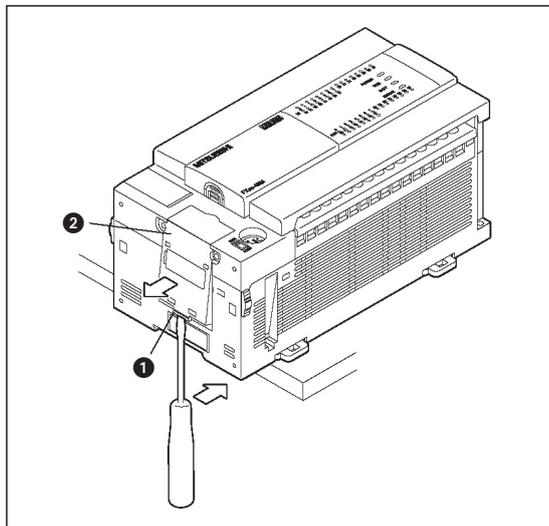


**Fig. 5-20:** Sinopsis de las clases de conexión descritas

### 5.5.1 Conexión de adaptadores de comunicación y de interfaz

En una unidad base de la serie FX3U de MELSEC se puede montar un adaptador de interfaz FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD o bien FX3U-USB-BD o un adaptador de comunicación FX3U-CNV-BD.

Estos adaptadores se instalan antes de montar la unidad base. Si se van a integrar con posterioridad en un sistema ya existente, no olvide nunca desconectar antes el suministro de tensión. Retire el cableado de la unidad base y de los módulos. Retire el PLC del carril DIN o suelte los tornillos de sujeción en caso de montaje directo.

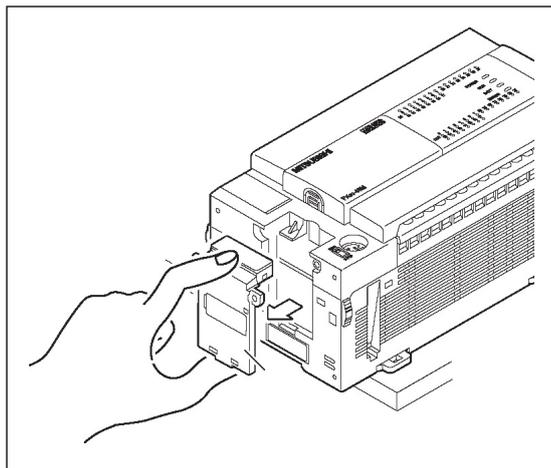


**Fig. 5-21:**

*Coloque por ejemplo la unidad base en el borde de una mesa para introducir un destornillador de punta plana en la sección inferior de la cubierta de la conexión de extensión (1 en la ilustración de la izquierda).*

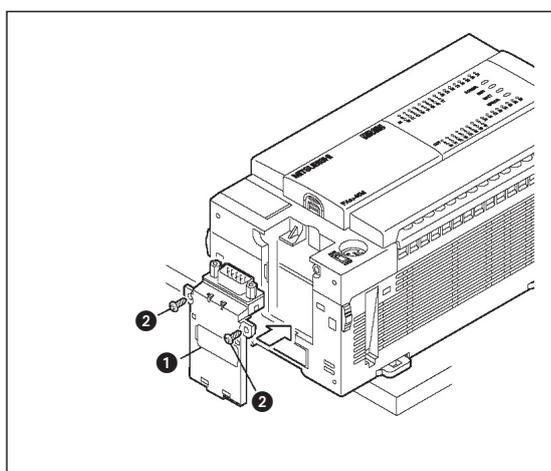
*Levante la cubierta con el destornillador (2).*

*Tenga cuidado de no dañar la platina u otros componentes electrónicos.*



**Fig. 5-22:**

Retire la cubierta de la conexión de extensión alejándola con un movimiento rectilíneo de la unidad base.



**Fig. 5-23:**

Asegúrese de que el adaptador (1 en la figura de la izquierda) está alineado paralelamente con respecto a la unidad base e inserte el adaptador en la conexión de extensión.

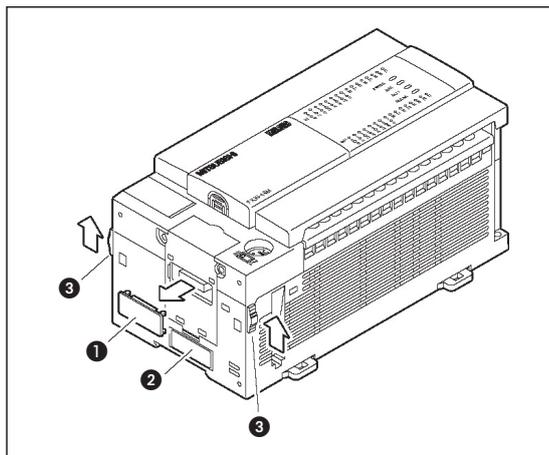
Fije el adaptador con los dos tornillos autorroscantes de 3 mm incluidos en el suministro (2 en la figura de la izquierda). El par de apriete está entre 0,3 y 0,6 Nm.

### 5.5.2 Conexión de los módulos de adaptador

Tenga en cuenta las indicaciones de la sección 2.4.1 con respecto a la disposición de los módulos de adaptador.

Excepto en el caso de que se empleen únicamente módulos de adaptador de E/S de alta velocidad, antes de conectar el primer módulo de adaptador hay que instalar un adaptador de comunicación FX3U-CNV-BD en la unidad base. Un módulo de adaptador también se puede conectar a los adaptadores de interfaz FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD y FX3U.

Estos adaptadores se instalan antes de montar la unidad base. Si se van a integrar con posterioridad en un sistema ya existente, no olvide nunca desconectar antes el suministro de tensión. Retire el cableado de la unidad base y de los módulos. Retire el PLC del carril DIN o suelte los tornillos de sujeción en caso de montaje directo.

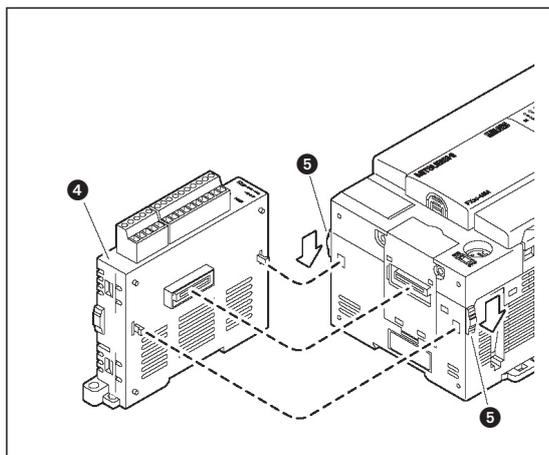


**Fig. 5-24:**

Retire la cubierta de la conexión de extensión en el adaptador de comunicación o de interfaz o en el módulo adaptador ya instalado (1 en la figura de la izquierda).

Para montar un módulo adaptador de E/S de alta velocidad retire también la cubierta de la conexión para estos módulos (2 en la ilustración de la izquierda).

Empuje el enclavamiento hacia delante (3 en la ilustración de la izquierda).



**Fig. 5-25:**

Conecte el módulo adaptador (4 en la figura de la izquierda) a la unidad base o a otro módulo adaptador.

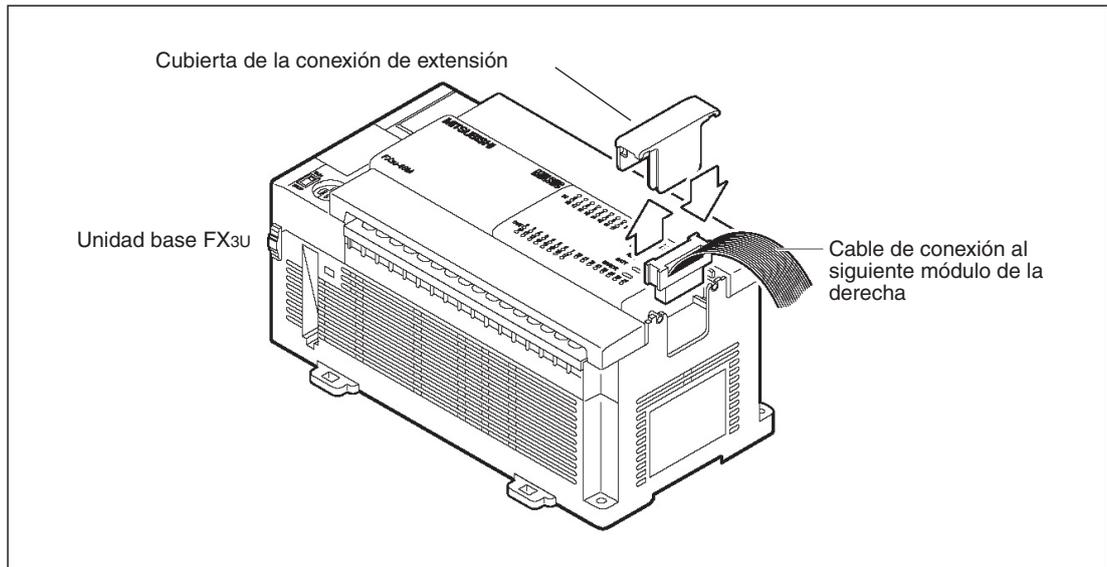
Para fijar el módulo adaptador, empuje el enclavamiento hacia atrás (5 en la ilustración de la izquierda).

### 5.5.3 Conexión de unidades de extensión o módulos especiales a una unidad base

Para conectar una unidad de extensión compacta o modular o un módulo especial a la unidad base hay que quitar primero la cubierta de la conexión de extensión.

Inserte después el cable de conexión en la conexión de extensión de la unidad base.

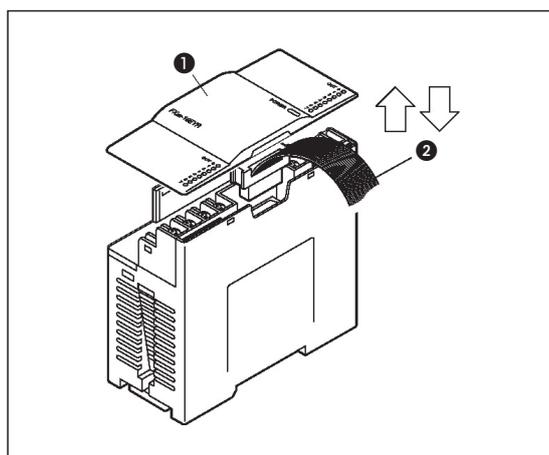
Después de la conexión monte de nuevo la cubierta de la conexión de extensión.



**Fig. 5-26:** Conexión de módulos en el lateral derecho de una unidad base

### 5.5.4 Conexión a unidades de extensión modulares o módulos especiales

Para conectar un módulo en el lado derecho de una unidad de extensión modular o de un módulo especial, retire primero la cubierta\* del frente del módulo (1 en la figura siguiente).



**Fig. 5-27:**

Inserte a continuación el cable de conexión del siguiente módulo en la conexión de extensión (2 en la figura de la izquierda).

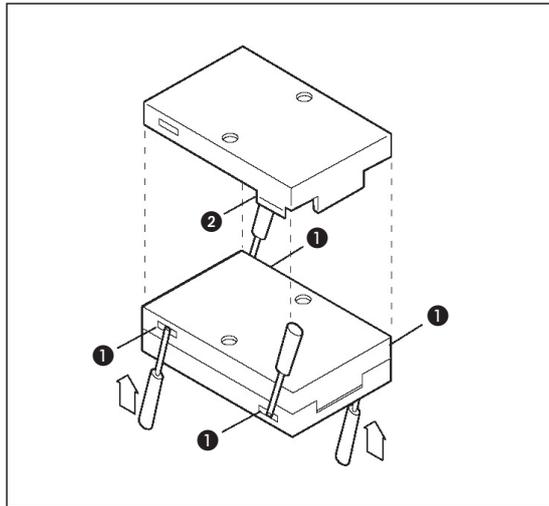
Una vez realizada la conexión se monta de nuevo la cubierta\* (1).

\* En los módulos de posicionamiento FX2N-10GM y FX2N-20GM las conexiones ya no se encuentran debajo de una cubierta..

### 5.5.5 Conexión de un adaptador de comunicación FX2N-CNV-BC

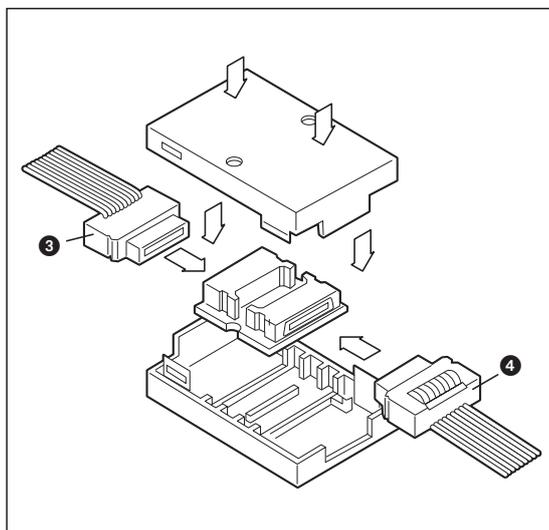
Un adaptador de comunicación FX2N-CNV-BC se emplea para unir una unidad de extensión modular o un módulo especial con la unidad base mediante un cable de extensión FX0N-65EC. El FX2N-CNV-BC va montado entre el cable de extensión FX0N-65EC y la conexión de la unidad de extensión o el módulo especial.

Para la instalación hay que abrir primero la carcasa del FX2N-CNV-BC. Presione primero con un destornillador pequeño las aberturas en el costado de la caja (1 en la ilustración siguiente) para soltar los enclavamientos (2).



**Fig. 5-28:**  
Después de soltar los enclavamientos se puede abrir la carcasa del FX2N-CNV-BC.

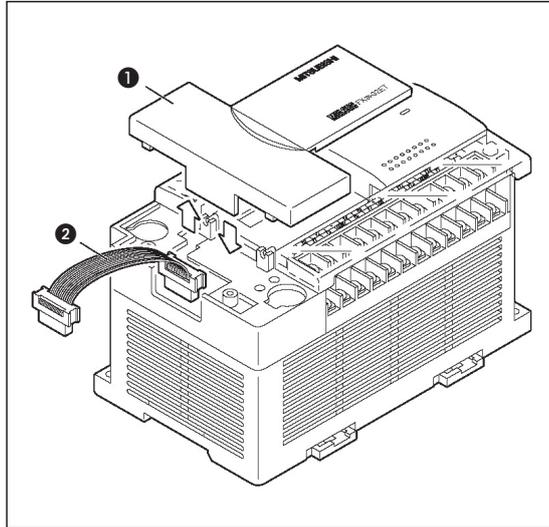
Empalme entonces el cable de extensión FX0N-65EC (3 en la ilustración siguiente) y el cable de conexión de la unidad de extensión modular (4 en la figura siguiente).



**Fig. 5-29:**  
Después se ensambla de nuevo la carcasa. Presione las mitades de la carcasa una contra otra hasta que encajen todos los enclavamientos.

### 5.5.6 Conexión del cable de extensión adjunto a una unidad de extensión compacta

En el volumen de suministro de una unidad de extensión compacta se incluye un cable corto para conectar la unidad de extensión al costado derecho de otro dispositivo.



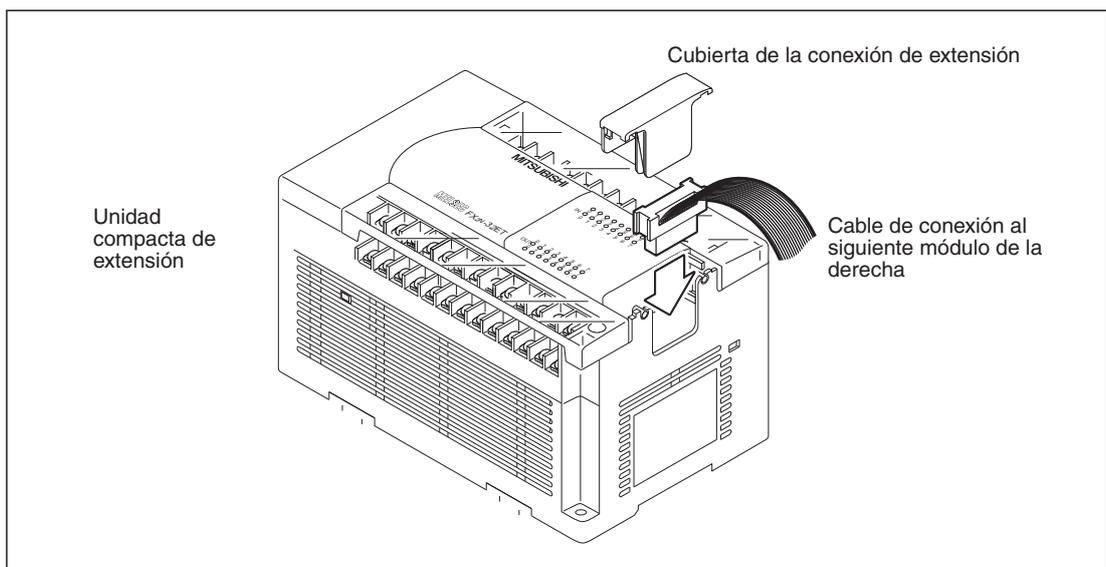
**Fig. 5-30:** Para conectar el cable de extensión, retire la cubierta (1 en la figura de la izquierda) de la unidad de extensión. Enchufe luego la clavija del cable de extensión (2) y coloque de nuevo la cubierta.

La conexión de una unidad de extensión compacta a una unidad base se describe en el apartado 5.5.3. La conexión a otra unidad de extensión compacta se describe en la sección siguiente.

### 5.5.7 Conexión de módulos a una unidad de extensión compacta

Para conectar a una unidad de extensión compacta otra unidad de las mismas características, una unidad de extensión modular, un módulo especial o un cable de extensión FX0N-65EC, retire primero la cubierta de la conexión de extensión.

Empalme el cable de conexión con la unidad de extensión y cierre luego de nuevo la cubierta.



**Abb. 5-31:** Conexión de módulos a una unidad de extensión compacta



## 6 Cableado

### 6.1 Indicaciones para el cableado



#### PELIGRO:

- *Antes de realizar cualquier trabajo en el PLC, desconecte la tensión de suministro.*
- *Antes de conectar la tensión o antes de poner en funcionamiento el PLC, es necesario que monte la protección que se suministra contra contacto accidental de la regleta de bornes.*
- *Un módulo de salida defectuoso puede provocar que una salida no se conecte o desconecte correctamente. Por este motivo, prevea dispositivos de supervisión en las salidas en las que un defecto pudiera provocar una situación peligrosa.*
- *Las averías en la tensión de suministro externa o los errores en el PLC pueden producir estados indefinidos. Por este motivo, conviene que tome precauciones fuera del PLC (por ejemplo, circuitos de conmutación de PARADA DE EMERGENCIA, bloqueos con protecciones, interruptores finales, etc.) para evitar los estados de funcionamiento peligrosos y los daños.*



#### ATENCIÓN:

- *En las salidas de la fuente de tensión de servicio de las unidades base y unidades de extensión compactas (indicación: „24V“ y „0V“) no puede conectarse ninguna otra fuente de tensión. Si esto no se tuviera en cuenta, podría dañarse el dispositivo.*
- *En los bornes del módulo que no estén ocupados no se puede conectar nada.*
- *Preste atención durante el cableado para que no entren restos de hilo en el módulo a través de la rejilla de ventilación. Ello podría provocar posteriormente un cortocircuito, el módulo podría dañarse o se podrían producir fallos en el funcionamiento.*
- *Durante el cableado tenga en cuenta las siguientes indicaciones. En caso de no respetarlas, podrían producirse descargas eléctricas, cortocircuitos, empalmes sueltos o daños en el módulo.*
  - *Cuando vaya a quitar el aislamiento de los hilos, tenga en cuenta las medidas indicadas en este capítulo.*
  - *Tuerza los extremos de los hilos flexibles (cables trenzados). Asegúrese de que los hilos estén bien sujetos.*
  - *Los extremos de los hilos flexibles no se pueden galvanizar.*
  - *Utilice únicamente hilos con la sección correcta.*
  - *Apriete los tornillos de los bornes con los pares de apriete indicados en este capítulo.*

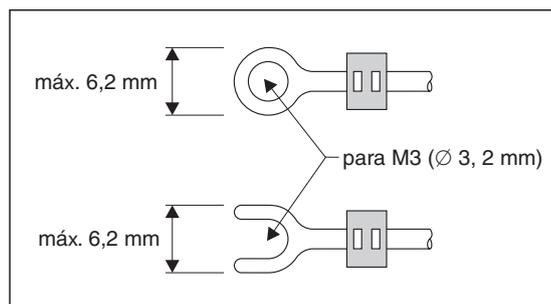
Para evitar las influencias de fuentes de alimentación, servoaccionamientos u otras fuentes de perturbación, preste atención a las siguientes indicaciones:

- Las líneas con corriente continua no deberían tenderse inmediatamente junto a líneas con corriente alterna.
- Las líneas de alta tensión deberían tenderse separadas de las líneas piloto y las líneas de datos. La distancia mínima entre estas líneas es de 100 mm.
- Las líneas hacia las entradas y salidas pueden ampliarse a una longitud de máximo 100 m. Para evitar inducciones parásitas, las longitudes de las líneas deberían limitarse a 20 m. Tenga en cuenta las caídas de tensión de las líneas.
- Para transmitir señales analógicas, utilice líneas protegidas por fusible.
- Las líneas conectadas a los bornes deben estar sujetas de forma que no se ejerzan cargas mecánicas excesivas en la regleta de bornes.

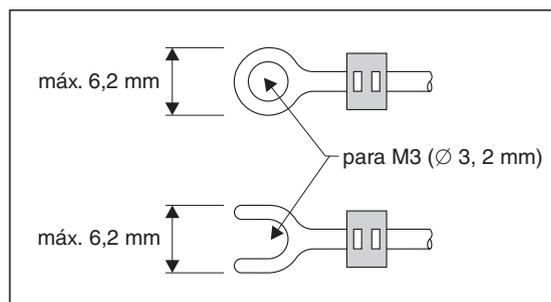
### 6.1.1 Conexión con los bornes roscados

Para conectar la tensión de suministro y las señales de entrada y salida en la unidad base, utilice anillas habituales o terminales de cable para tornillos M3 en las unidades de extensión y en módulos especiales. El módulo de entrada analógica FX2N-8AD es una excepción, equipado con tornillos M 3,5.

Apriete los tornillos de los bornes con un par de apriete de 0,5 a 0,8 Nm.



**Fig. 6-1:**  
Anillas (arriba) y terminal de cable para tornillos M3



**Fig. 6-2:**  
Anillas (arriba) y terminal de cable para tornillos M3,5

### 6.1.2 Conexión al módulo de adaptador y adaptador de interfaz

En módulos de adaptador y en adaptadores de interfaz debido al reducido tamaño, la conexión no puede realizarse con bornes roscados. Aquí los cables provistos de funda de terminal se conectan a un bloque de bornes.

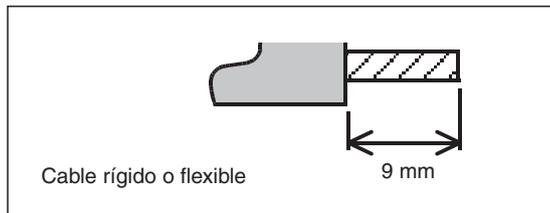
	Denominación de tipos
Adaptador de interfaz	FX3U-485-BD
Módulo de adaptador	FX3U-485ADP
	FX3U-485-4AD-ADP
	FX3U-485-4DA-ADP
	FX3U-485-4AD-PT-ADP
	FX3U-485-4AD-TC-ADP
	FX3U-485-4HSX-ADP
	FX3U-485-4HSY-ADP

**Tab. 6-1:**

*Adaptador de interfaz y módulo de adaptador con bloque de bornes*

#### Cables que pueden utilizarse y momentos de apriete de los tornillos

Utilice únicamente cables con una sección de 0,3 mm<sup>2</sup> hasta 0,5 mm<sup>2</sup>. Cuando deban conectarse dos cables en un borne, utilice cables con una sección de 0,3 mm<sup>2</sup>.



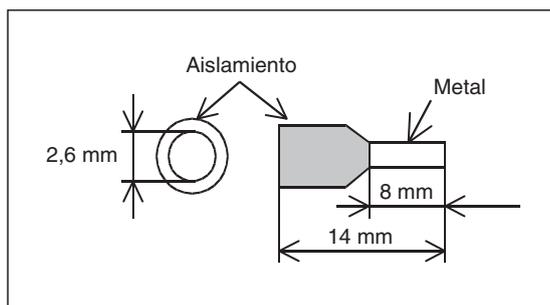
**Fig. 6-3:**

*Retirar el aislamiento de los cables de una longitud de 9 mm*

El momento de apriete de los tornillos es de 0,22 a 0,25 Nm.

#### Aislamiento de cables y fundas de terminal de cable

Los extremos de los cables flexibles no se pueden galvanizar. Utilice fundas de terminal de cable para conectar cables flexibles. Las fundas de terminal de cable aislado deben corresponderse con las dimensiones indicadas en la siguiente figura.



**Fig. 6-4:**

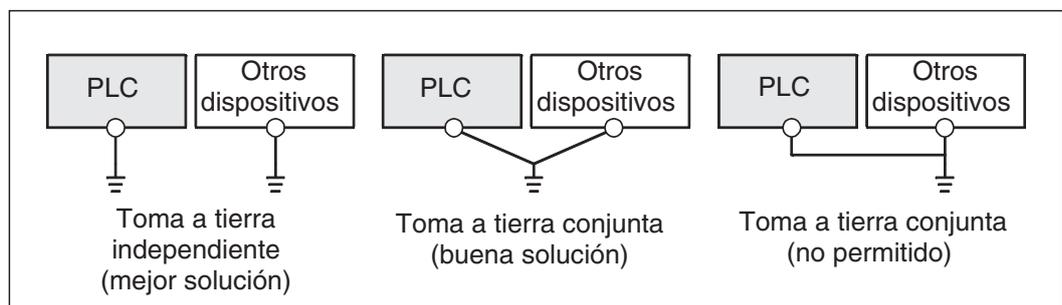
*Dimensiones de fundas terminales para cables*

## 6.2 Conexión de la tensión de alimentación

### 6.2.1 Toma a tierra

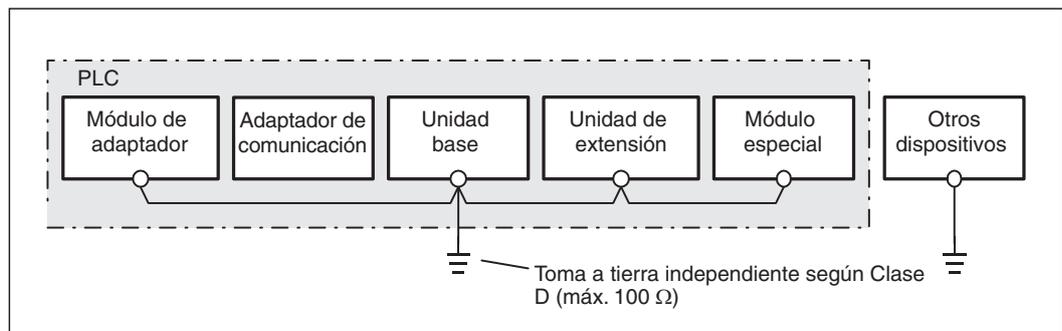
Tenga en cuenta las siguientes indicaciones para la toma a tierra:

- La resistencia de toma a tierra puede ser de máximo 100  $\Omega$  (clase de toma a tierra D).
- El punto de conexión debería ser lo más cercano posible al PLC. Los hilos para la toma a tierra deberían ser lo más cortos posible.
- Para la toma a tierra utilice líneas con una sección de al menos 2 mm<sup>2</sup>.
- El PLC debería tener la toma a tierra independiente de otros dispositivos siempre que sea posible. Si no fuera posible una toma a tierra autónoma, debería realizarse una toma a tierra conjunta siguiendo el ejemplo central de la siguiente figura.



**Fig. 6-5:** Toma a tierra del PLC

Cuando una unidad base de la serie MELSEC FX3U se ha ampliado gracias a otros dispositivos de la familia FX, la toma a tierra de todo el sistema debería ser independiente de los otros dispositivos.



**Fig. 6-6:** Toma a tierra de una unidad base FX3U con módulos conectados

## 6.2.2 Conexión de dispositivos con alimentación de corriente alterna

En unidades base de la serie FX3U con suministro de corriente alterna y unidades de extensión compactas con fuente de alimentación integrada, se conecta la tensión de suministro externa (100 a 240 V AC) a los bornes „L“ y „N“.

**ATENCIÓN:**

**conecte la tensión de suministro del PLC únicamente a los bornes „N“ y „L“.**  
**Al conectar la tensión alterna en los bornes de las entradas o salidas, o la fuente de tensión de servicio, se daña el dispositivo.**

En los bornes de las unidades base o de extensión con suministro de corriente alterna se dispone de una tensión continua de 24 V para alimentar los emisores o sensores externos (fuente de tensión de servicio).

Si a una unidad base o de extensión se conectan módulos especiales, éstos se alimentan igualmente de fuentes de alimentación internas y ya no se puede utilizar toda la capacidad de la fuente de tensión de servicio. Para evitar una sobrecarga, debe calcularse el consumo de corriente de todas las unidades conectadas (véase el apartado 2.7).

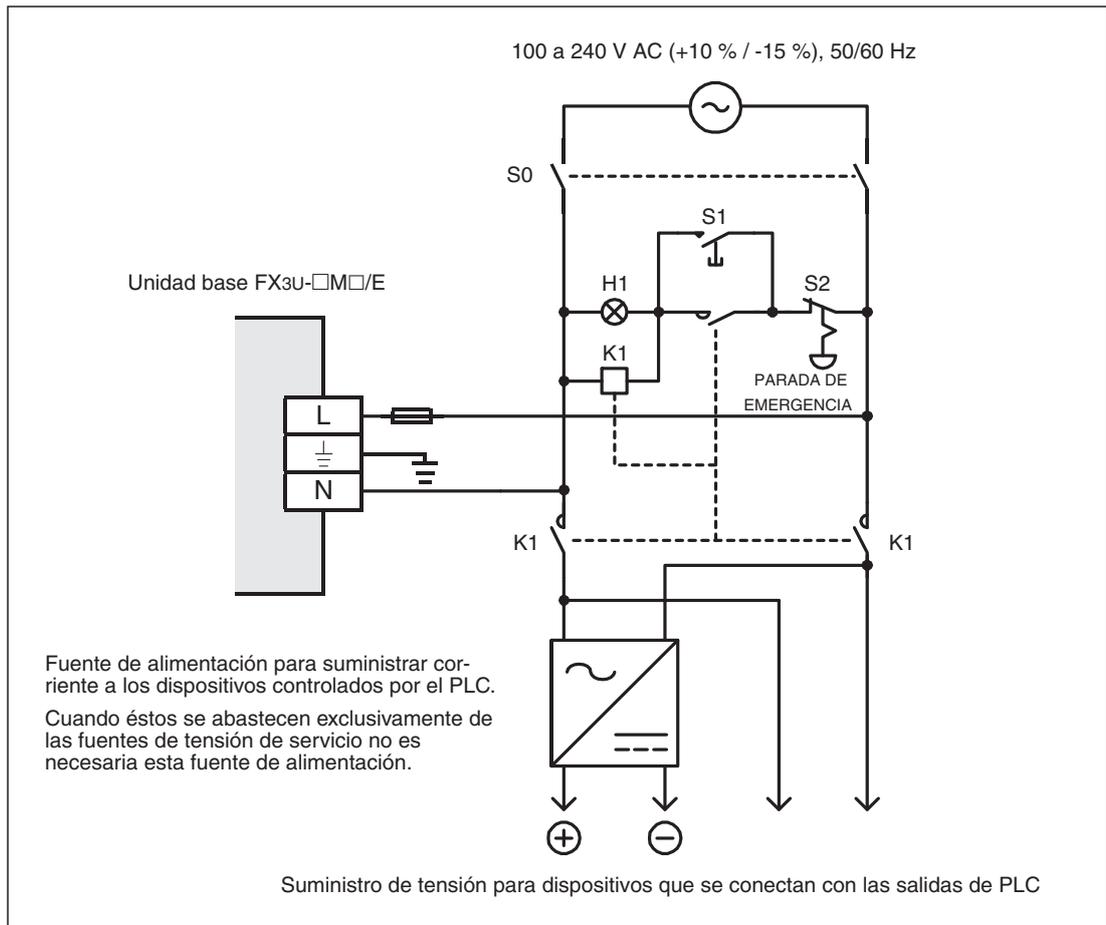
**INDICACIÓN**

En caso de que en un sistema PLC se utilicen una unidad base con suministro de corriente alterna y una o varias unidades de extensión compactas con alimentación de corriente alterna, la tensión de suministro de estas unidades debe conectarse **de modo simultáneo**. También está permitido que la tensión de alimentación de las unidades de extensión compactas se conecten **antes** de la tensión de suministro de las unidades base.

Algunos módulos especiales necesitan una tensión continua externa de 24 V. Si esta tensión no proviene de la fuente de tensión de servicio de una unidad base o de extensión, sino de un suministro de tensión externo, esta tensión externa deberá estar conectada o bien **de modo simultáneo** con la unidad base o de extensión, o **antes** de dicha unidad.

La desconexión de las tensiones de alimentación de unidades base o de extensión y de las tensiones externas puede realizarse de forma simultánea. Al desconectar no se debe producir ningún estado de peligro.

La figura de la siguiente página muestra una propuesta para conectar la tensión de alimentación. Cumple el requisito de que en una PARADA DE EMERGENCIA también se desconecte el suministro de tensión de las salidas.

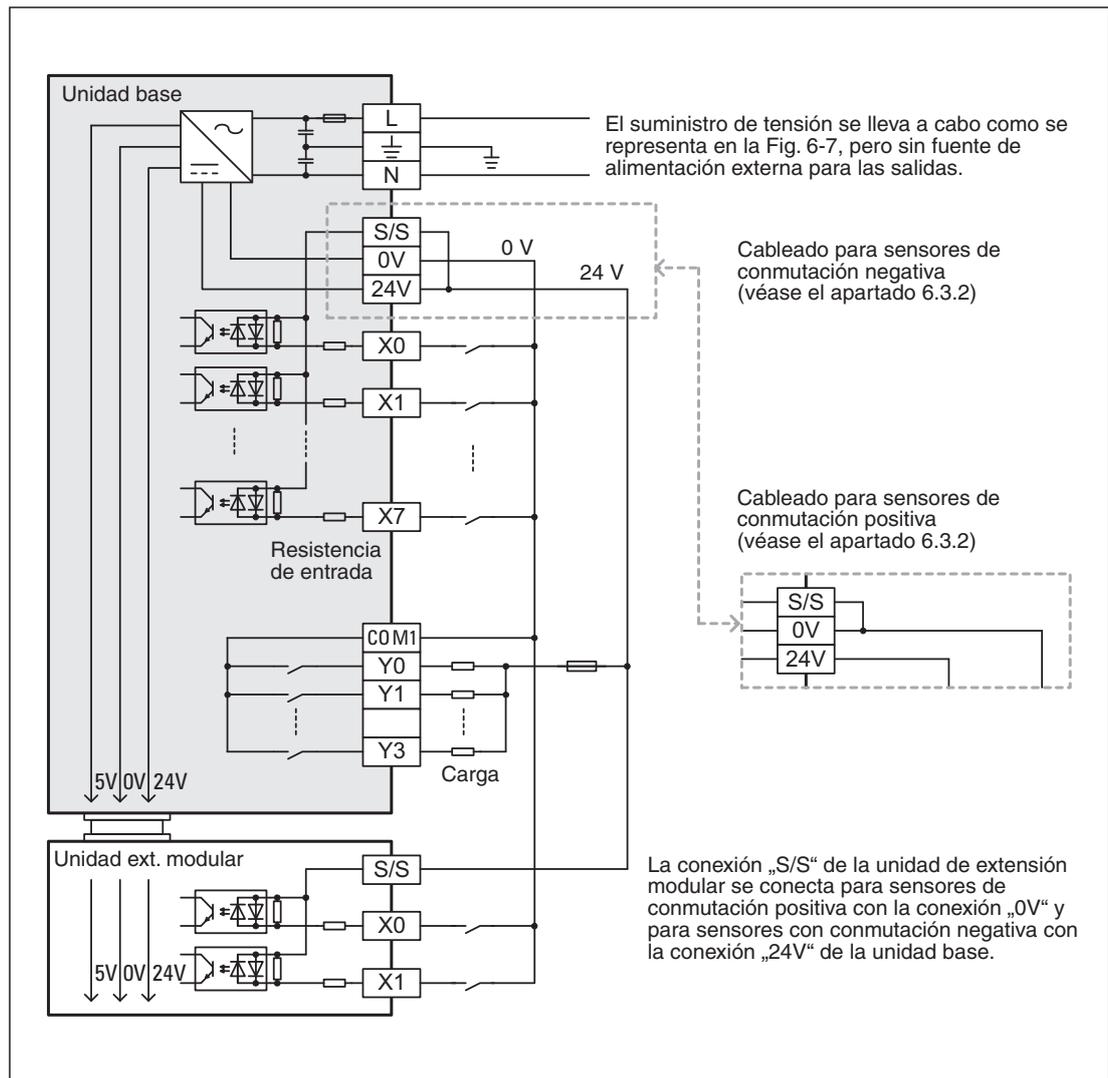


**Fig. 6-7:** Conexión de la tensión de suministro en las unidades base FX3U con suministro de corriente alterna

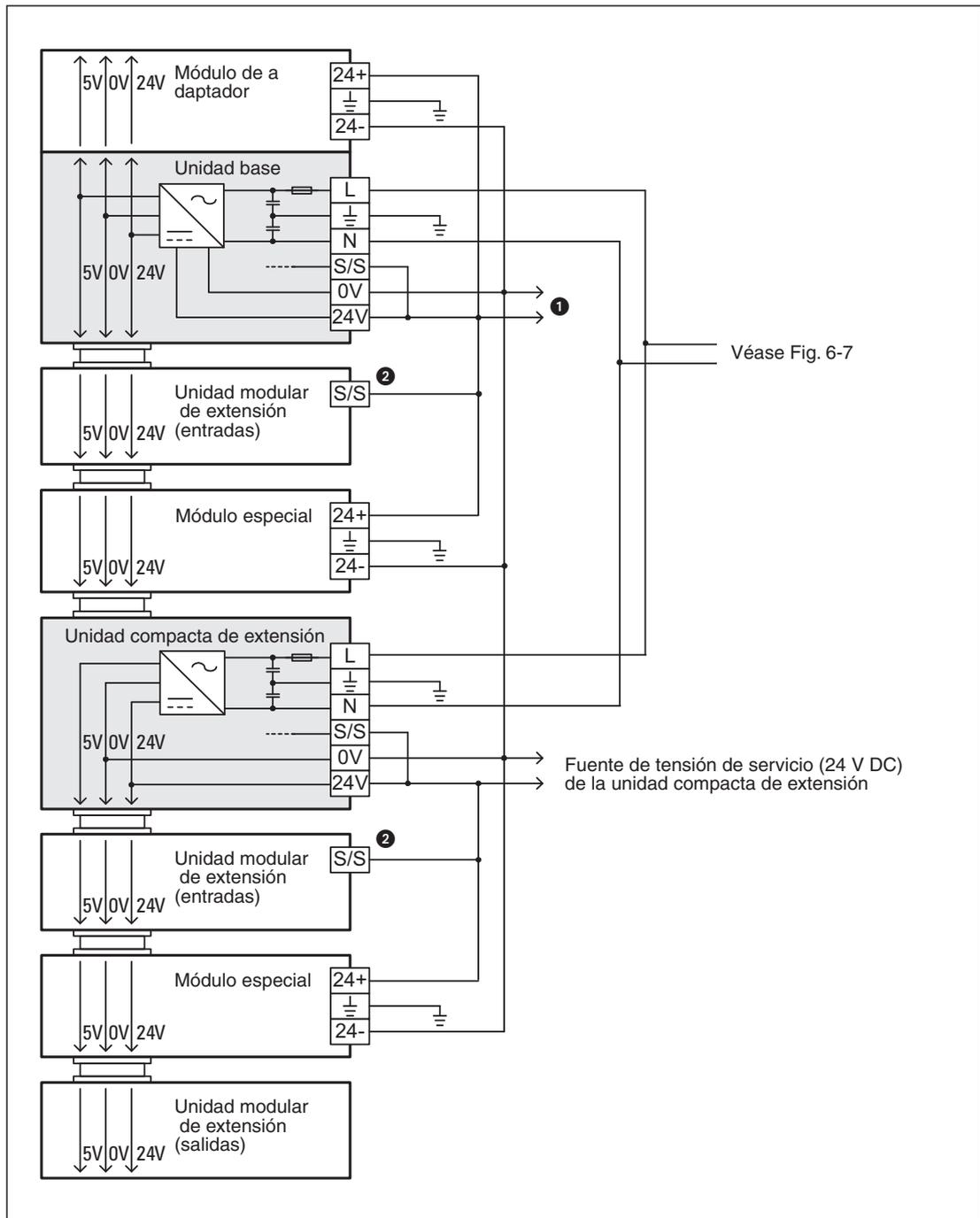
Número	Descripción	Observaciones
S0	Seccionador	Con este seccionador se puede conectar todo el sistema sin corriente. Es importante para realizar trabajos de mantenimiento y cableado.
S1	Pulsador para conectar el suministro de tensión	Después de accionar el pulsador S1 se activa la protección principal K1 y se conecta el suministro de tensión de las salidas. La tensión de alimentación del PLC se conecta a través de K1.
H1	Luz de aviso „Tensión CONECTADA“	Si se acciona el interruptor S2 de PARADA DE EMERGENCIA, se desactiva K1. De esta forma se dejan sin corriente las salidas y no se pueden provocar situaciones de peligro debido a salidas conectadas. El PLC sigue conectado también con la PARADA DE EMERGENCIA.
K1	Protección principal	La luz de aviso H1 señala que el suministro de tensión de las salidas está conectado.

**Tab. 6-2:** Explicación sobre la Fig. 6-7

Ejemplos para la conexión de la tensión de alimentación

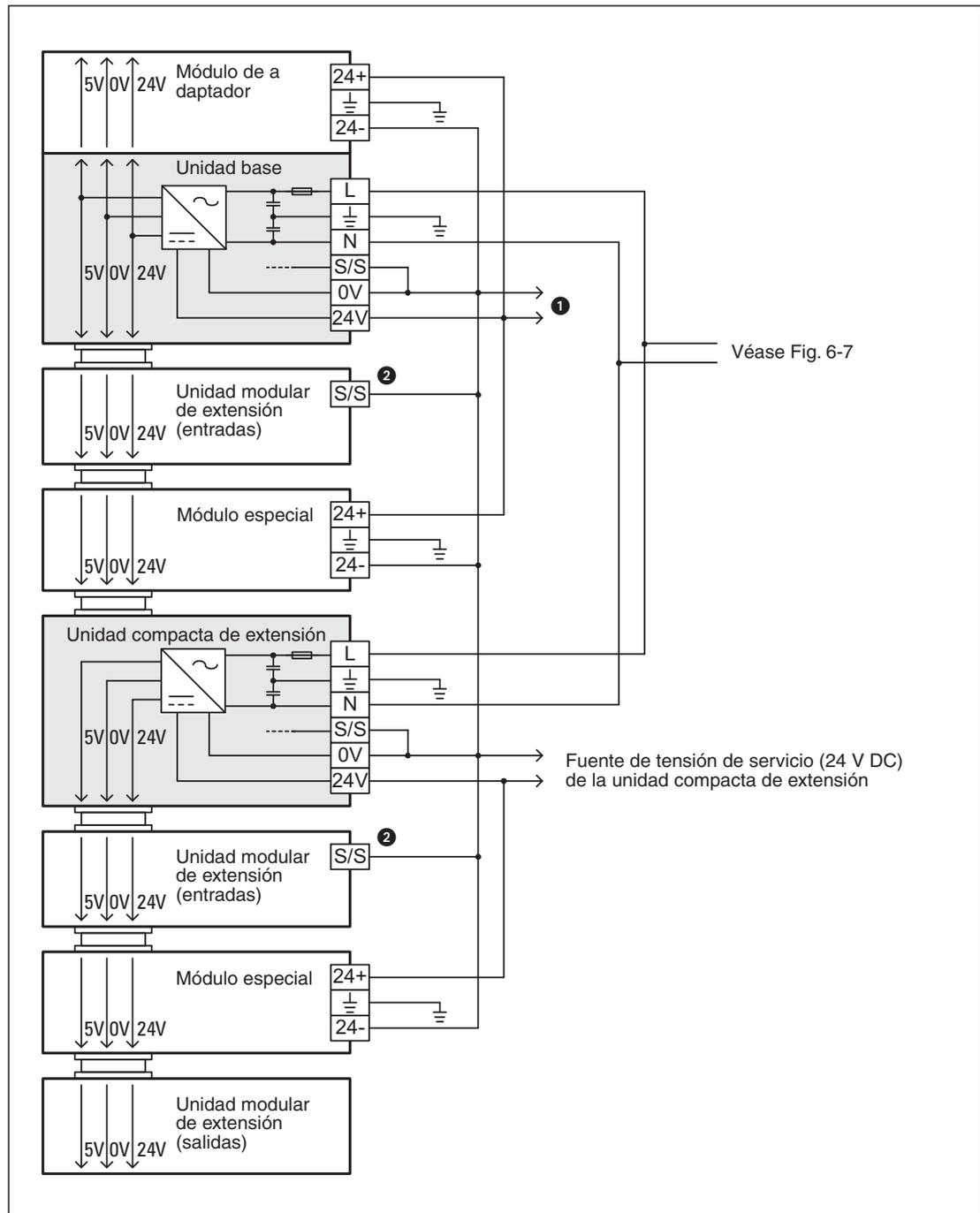


**Fig. 6-8:** En este ejemplo las cargas que se conectan con las salidas se abastecen de las fuentes de tensión de servicio.



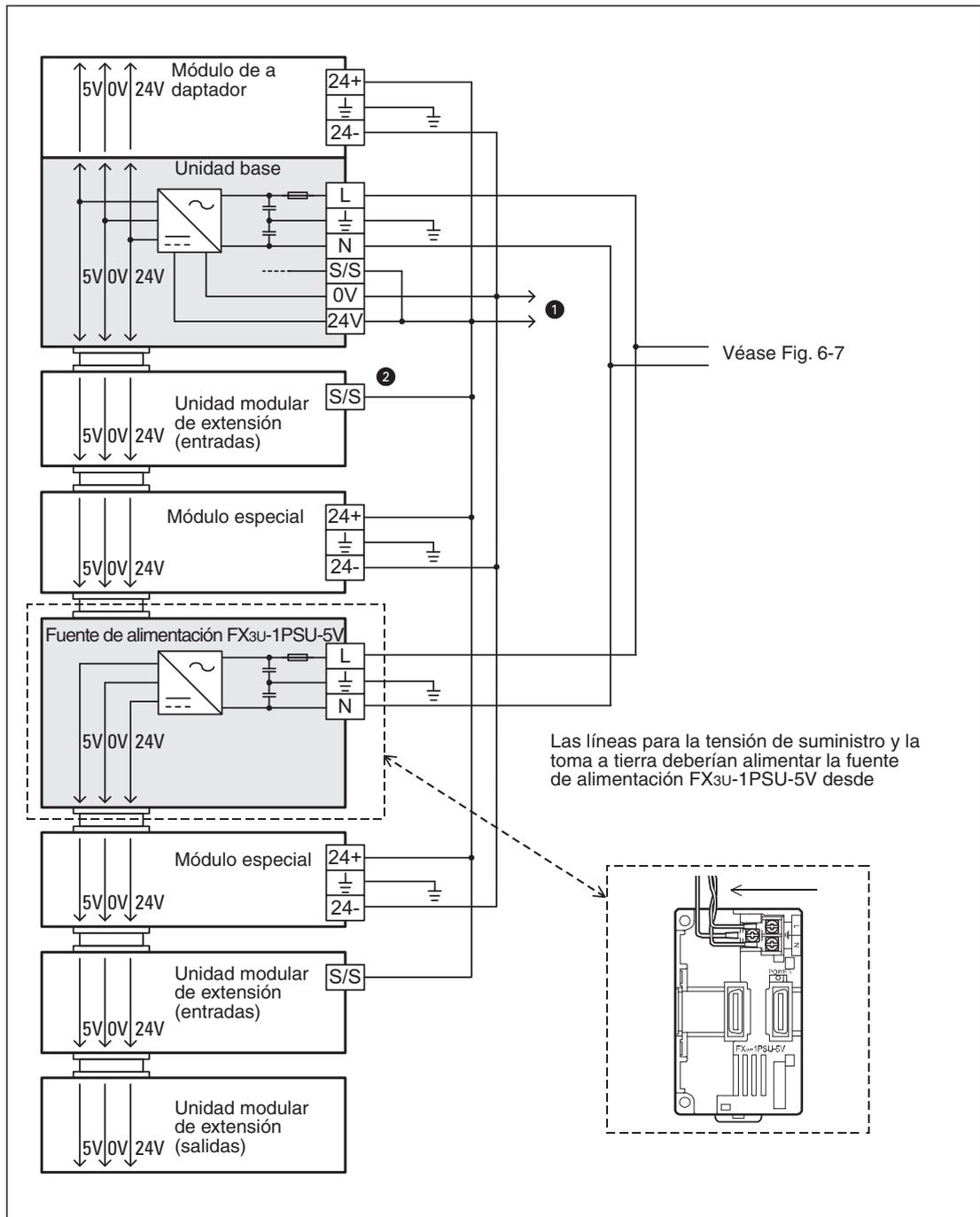
**Fig. 6-9:** Ejemplo de conexión para dispositivos con suministro de corriente alterna y sensores de conmutación negativa (véase el apartado 6.3.2)

- ❶ Los bornes „24V“ de la fuente de tensión de servicio de las unidades base y de extensión no deben estar conectados. Conecte únicamente las conexiones „0V“.
- ❷ La conexión „S/S“ de la unidad de extensión modular se conecta para sensores de conmutación negativa con la conexión „24V“ de la unidad base o de una unidad de extensión compacta (salida de la fuente de tensión de servicio).



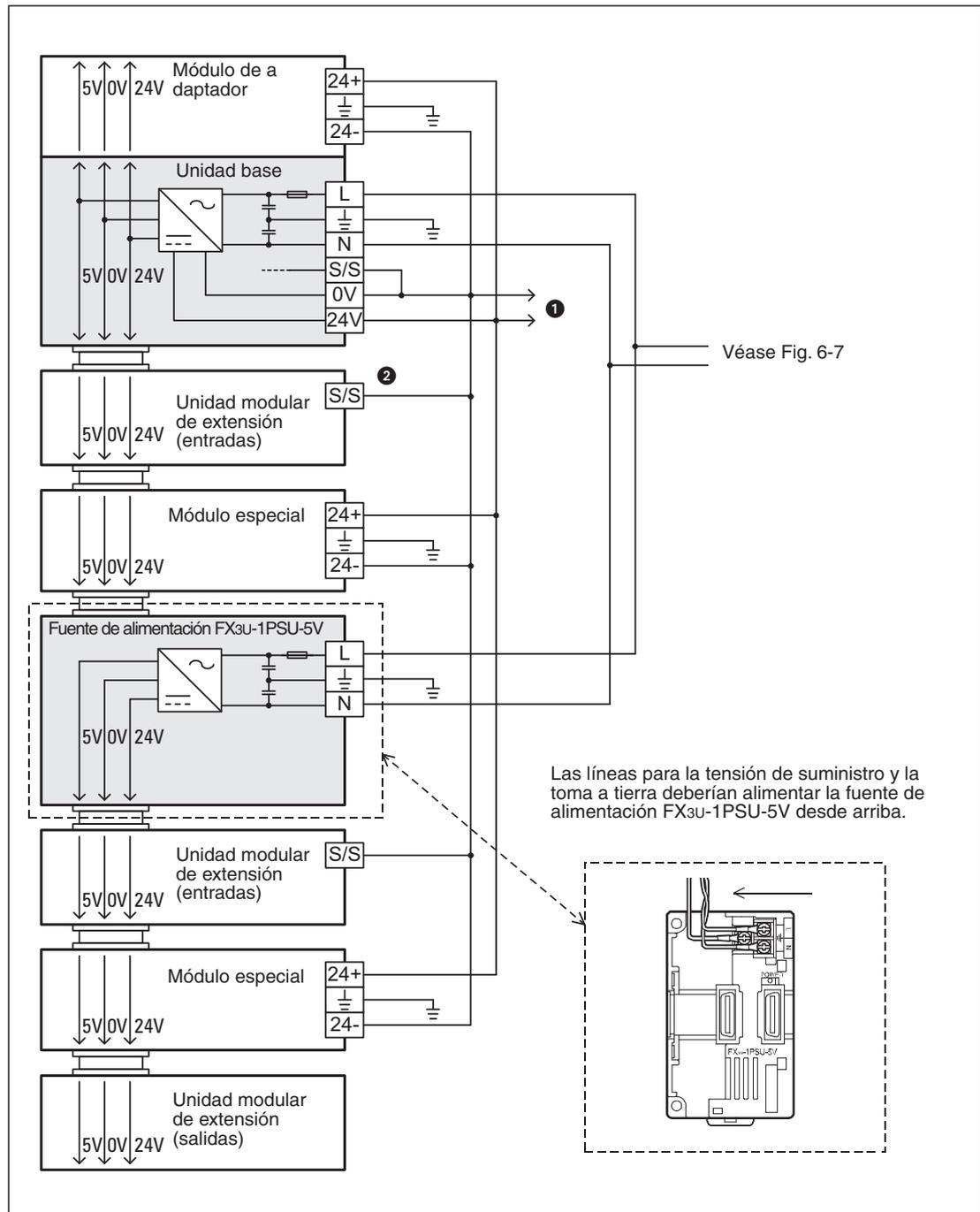
**Fig. 6-10:** Ejemplo de conexión para dispositivos con suministro de corriente alterna y sensores de conmutación positiva (Véase el apartado 6.3.2)

- ❶ Los bornes „24V“ de la fuente de tensión de servicio de las unidades base y de extensión no deben estar conectados. Conecte únicamente las conexiones „0V“.
- ❷ La conexión „S/S“ de la unidad de extensión modular se conecta para sensores de conmutación positiva con la conexión „0V“ de la unidad base o de una unidad de extensión compacta (salida de la fuente de tensión de servicio).



**Fig. 6-11:** Ejemplo de conexión para una fuente de alimentación adicional FX3U-1PSU-5V. Pueden conectarse sensores de conmutación negativa (Véase el apartado 6.3.2).

- ❶ Salida de la fuente de tensión de servicio (24 V DC)
- ❷ La conexión „S/S“ de la unidad de extensión modular se conecta para sensores de conmutación negativa con la conexión „24V“ de la unidad base o de una unidad de extensión compacta.



**Fig. 6-12:** Ejemplo de conexión para una fuente de alimentación adicional FX3U-1PSU-5V. Pueden conectarse sensores **de conmutación positiva** (véase el apartado 6.3.2).

- ① Salida de la fuente de tensión de servicio (24 V DC)
- ② La conexión „S/S“ de la unidad de extensión modular se conecta para sensores de conmutación positiva con la conexión „0V“ de la unidad base o de una unidad de extensión compacta.

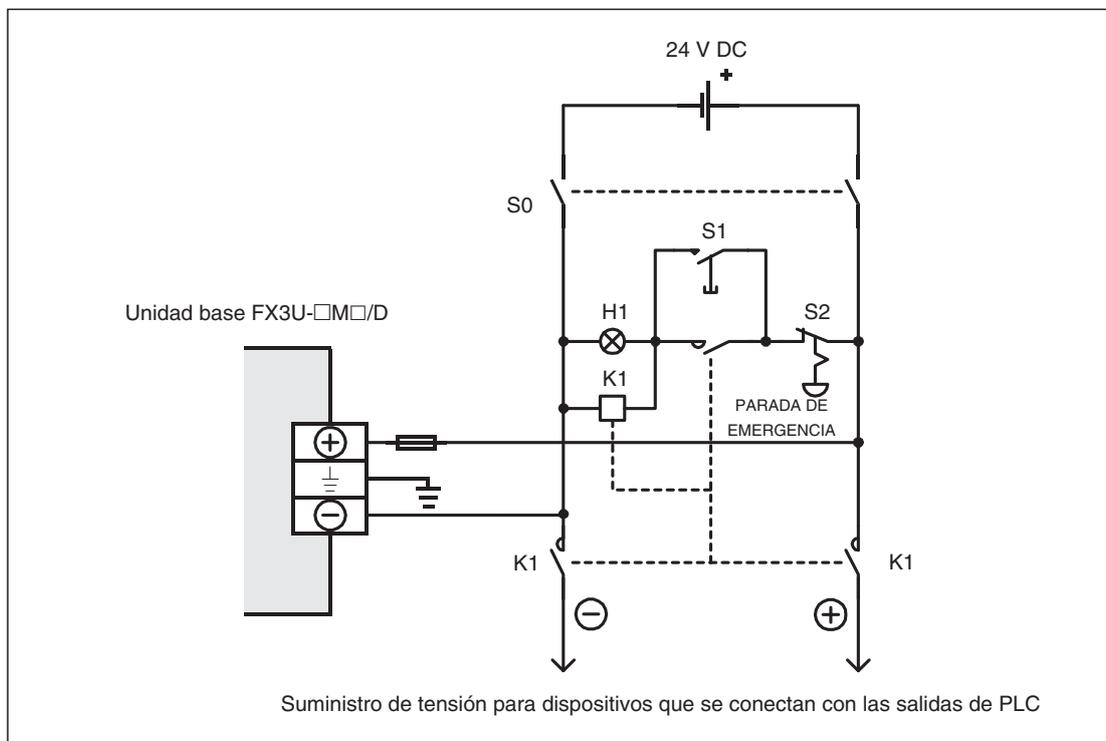
### 6.2.3 Conexión de dispositivos con alimentación de corriente continua

Las unidades básicas de la serie FX3U y unidades de extensión compactas con suministro de corriente continua se conectan a una fuente de tensión que proporciona una tensión de 24 V. Estas unidades no están equipadas con una fuente de tensión de servicio para alimentar los emisores o sensores externos. Esta tensión puede tomarse de la fuente de alimentación que también abastece al PLC.

**INDICACIÓN**

Las unidades básicas y las de extensión, así como módulos especiales, deberían alimentarse de la misma fuente de tensión. En caso de fuentes separadas, hay que prestar atención para que la tensión de alimentación de las unidades de tensión y módulos especiales se conecte **de modo simultáneo** o **antes** de la tensión de alimentación de la unidad básica. La desconexión de las tensiones puede realizarse de modo simultáneo. Al desconectar no se debe producir ningún estado de peligro.

La siguiente propuesta para la conexión de la tensión de alimentación cumple el requisito de que en una PARADA DE EMERGENCIA también se desconecte el suministro de tensión de las salidas.

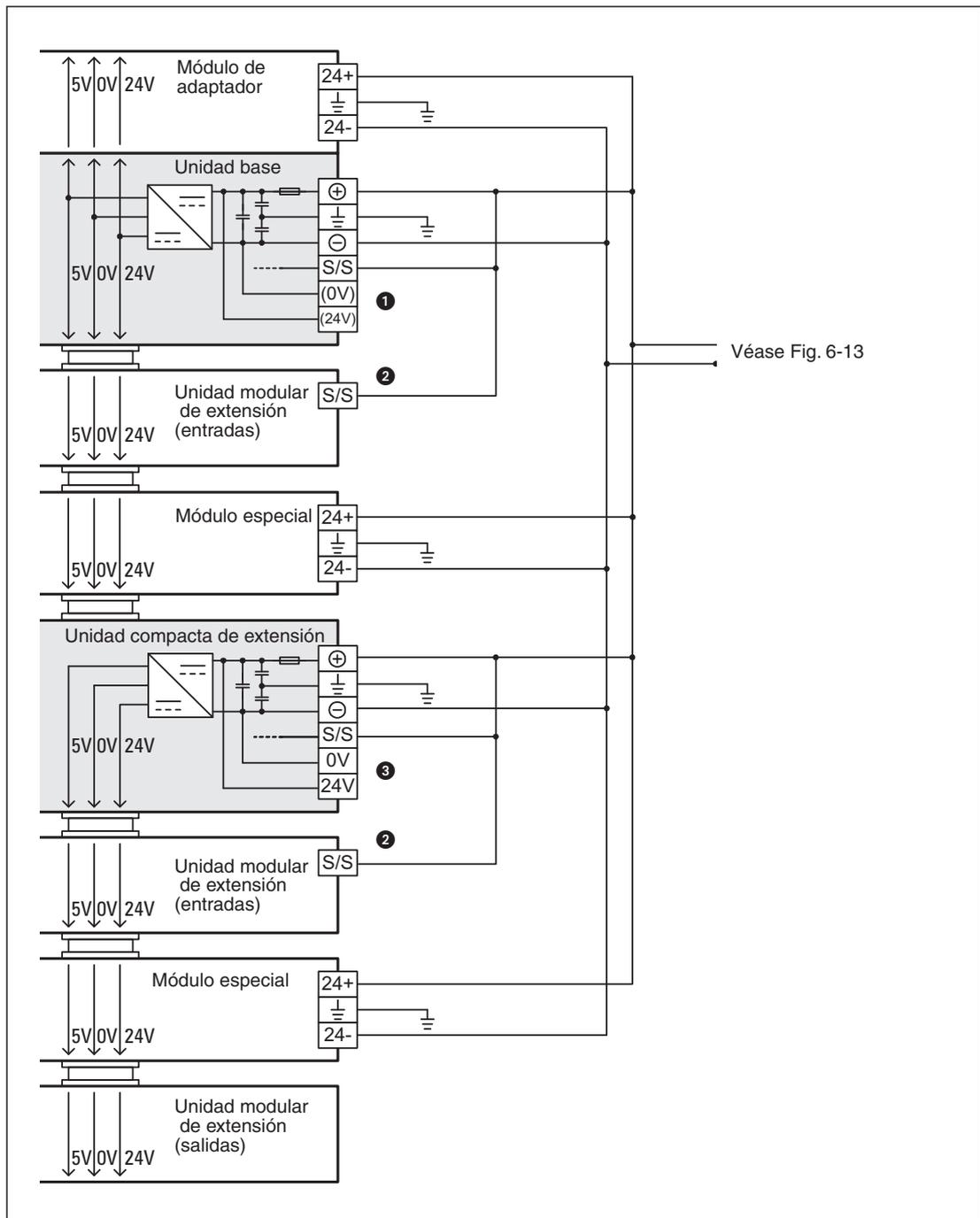


**Fig. 6-13:** Conexión de la tensión de suministro en las unidades base FX3U con suministro de corriente continua

Número	Descripción	Observaciones
S0	Seccionador	Con este seccionador se puede conectar todo el sistema sin corriente. Es importante para realizar trabajos de mantenimiento y cableado.
S1	Pulsador para conectar el suministro de tensión	Después de accionar el pulsador S1 se activa la protección principal K1 y se conecta el suministro de tensión de las salidas. La tensión de alimentación del PLC se conecta a través de K1.
H1	Luz de aviso „Tensión CONECTADA“	Si se acciona el interruptor S2 de PARADA DE EMERGENCIA, se desactiva K1. De esta forma se dejan sin corriente las salidas y no se pueden provocar situaciones de peligro debido a salidas conectadas. El PLC sigue conectado también con la PARADA DE EMERGENCIA.
K1	Protección principal	La luz de aviso H1 señala que el suministro de tensión de las salidas está conectado.

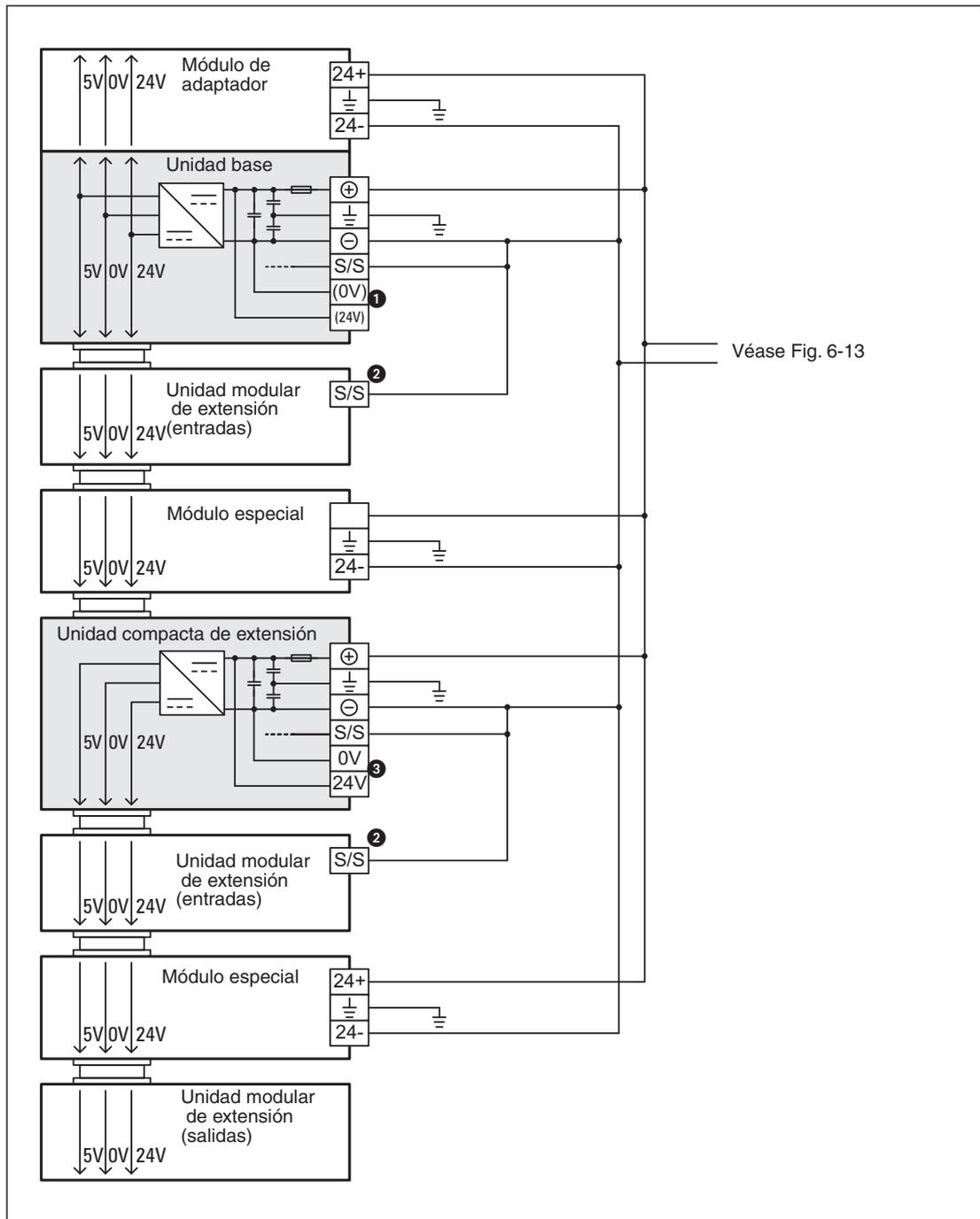
**Tab. 6-3:** Explicación sobre la Fig. 6-13

## Ejemplos para la conexión de la tensión de alimentación



**Fig. 6-14:** Ejemplo de conexión para dispositivos con suministro de corriente continua y sensores de conmutación negativa

- ❶ Las unidades base con suministro de corriente continua no tienen fuente de tensión de servicio. En los bornes „(24V)“ y „(0V)“ no se puede conectar nada.
- ❷ La conexión „S/S“ de las unidades de extensión modular se conecta para sensores de conmutación negativa con el polo positivo de la tensión de alimentación (véase el apartado 6.3.2).
- ❸ Salida de la fuente de tensión de servicio (24 V DC) de la unidad compacta de extensión



**Fig. 6-15:** Ejemplo de conexión para dispositivos con suministro de corriente continua y sensores de conmutación positiva

- ❶ Las unidades base con suministro de corriente continua no tienen fuente de tensión de servicio. En los bornes „(24V)“ y „(0V)“ no se puede conectar nada.
- ❷ La conexión „S/S“ de las unidades de extensión modular se conecta para sensores de conmutación positiva con el polo negativo de la tensión de alimentación (véase el apartado 6.3.2).
- ❸ Salida de la fuente de tensión de servicio (24 V DC) de la unidad compacta de extensión

## 6.3 Conexión de las entradas

### 6.3.1 Función de las entradas

Las señales de los emisores externos, son todo tipo de interruptores, palpadores y sensores, se suministran al PLC a través de los bornes que están señalados con una „X“. Dado que se trata de entradas digitales, pueden adoptar sólo dos estados: CONECTADO o DESCONECTADO.

Si una entrada se conecta a la tensión mediante un emisor, la entrada se cuenta como conectada y se enciende el correspondiente diodo luminoso en la parte delantera de una unidad básica o de extensión. En este caso la consulta en el programa PLC da un estado de señal „1“. Las características técnicas exigen que fluya una cantidad mínima de corriente (véase los datos técnicos del apartado 3.3 y del apartado 6.3.3), para que pueda reconocerse la entrada como conectada.

Cuando en una entrada ya no hay corriente, se considera desconectada. Se apaga el LED que se le ha asignado en la parte delantera de una unidad básica o de extensión y al consultar en el programa PLC el estado de la señal es „0“.

#### Filtro de las señales de entrada

Las entradas de las unidades básicas FX3U están separadas galvánicamente del sistema electrónico de evaluación mediante optoacopladores. Este sistema electrónico está equipado con filtros digitales para suprimir contactos de rebote o inducciones parásitas externas. Los filtros están ajustados de tal forma en la entrega, que entre la conexión y desconexión de una entrada y el reconocimiento del estado de la señal transcurren aprox. 10 ms.

Este tiempo puede variar introduciendo en el registro especial D8020 del PLC un valor entre 0 y 60 [ms]. Sólo se pueden fijar valores enteros, el paso es de 1 ms.

Si en D8020 se introduce el valor „0“, para las entradas se aplican los siguientes filtros de entrada :

- X000 hasta X005: 5  $\mu$ s
- X006 y X007: 50  $\mu$ s
- X010 hasta X□□□\*: 200  $\mu$ s

\* X□□□ indica la última entrada de la unidad básica.

En caso de que el tiempo de filtrado de las entradas X000 hasta X005 esté ajustado a 5  $\mu$ s, para contar por ejemplo señales de entrada con una frecuencia de 50 hasta 100 kHz con un contador de alta velocidad o para detectar impulsos de corta duración, la longitud del cableado de una de estas entradas no debería ser superior a 5 m. En caso necesario también se debe conectar en la entrada una resistencia adicional (véase los apartados 6.3.6 y 6.3.7).

#### Funciones especiales de las entradas

Una entrada de la zona de X000 hasta X017 (X000 hasta X007 en dispositivos con 16 entradas) puede utilizarse para conectar el PLC al modo de funcionamiento „RUN“ e iniciar así la ejecución del programa PLC. Mediante otra entrada de esta zona puede detenerse el PLC (apartado 6.3.5).

Las entradas X000 a X005 pueden iniciar un programa de interrupción (apartado 6.3.6). En caso de que deban registrarse señales de entrada muy breves con una duración mínima de 5  $\mu$ s, puede utilizarse la función Puls-Catch de las entradas X000 a X007 (apartado 6.3.7).

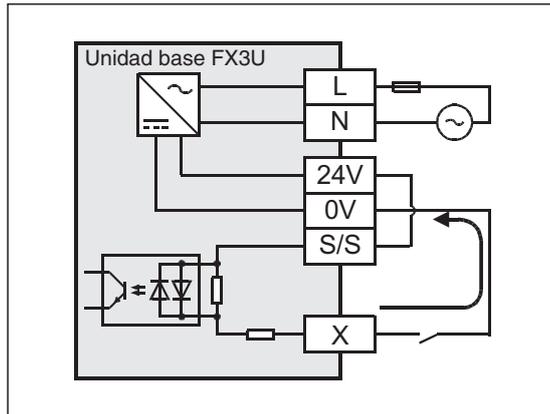
A través de las entradas X000 a X007 o de los módulos de adaptador de alta velocidad adicionales se pueden registrar frecuencias de hasta 200 kHz (capítulo 15).

### 6.3.2 Conexión del común con lógica positiva o negativa

En una unidad básica de la serie FX3U- y en las unidades de extensión compactas y modulares de la serie FX2N pueden conectarse sensores de conmutación negativa o positiva. La determinación se lleva a cabo con la conexión del borne „S/S“.

Para sensores de **conmutación negativa** se conecta el borne „S/S“ con el polo positivo de la fuente de tensión de servicio o, para unidades básicas con suministro de corriente continua, con el polo positivo de la tensión de alimentación.

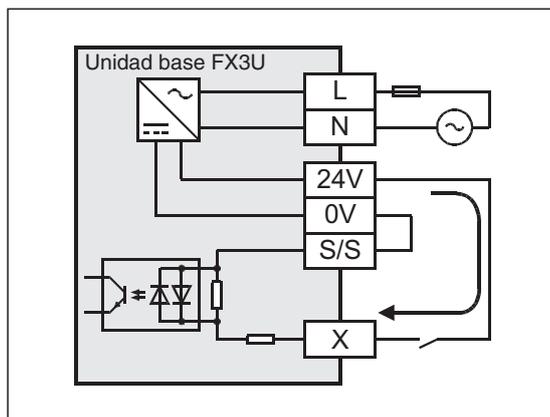
El contacto de interruptor conectado en la entrada o sensor con colector abierto NPN une la entrada PLC con el polo negativo de la fuente de tensión.



**Fig. 6-16:** Conexión de un común con lógica negativa; con el interruptor cerrado pasa corriente de la entrada al polo negativo de la fuente de tensión de servicio. Por este motivo, este tipo de conexión se denomina en inglés „Sink“ (colector de corriente).

Para sensores de **conmutación positiva** se conecta el borne „S/S“ con el polo negativo de la fuente de tensión de servicio o, para unidades básicas con suministro de corriente continua, con el polo negativo de la tensión de alimentación.

El interruptor conectado en la entrada o sensor con colector abierto PNP une la entrada PLC con el polo positivo de la fuente de tensión.



**Fig. 6-17:** Conexión de un común con lógica positiva; con el interruptor cerrado pasa corriente de la fuente de tensión de servicio a la entrada. En inglés, este tipo de conexión se denomina „Source“ (fuente de alimentación).

**INDICACIÓN**

Se pueden ajustar o bien todas las entradas de una unidad básica o de extensión para sensores de conmutación negativa, o todas las entradas para sensores de conmutación positiva. El funcionamiento con comunes mezclados de conmutación positiva y negativa no es posible. Pero para una unidad básica y un dispositivo de extensión conectado se pueden configurar señales de común diferentes. (Por ejemplo, sensores de conmutación positiva en una unidad básica y sensores de conmutación negativa en una unidad de extensión.)

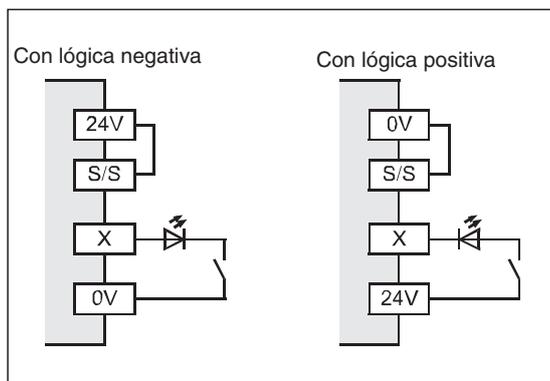
### 6.3.3 Indicaciones para la conexión de comunes

#### Selección del interruptor

En una entrada conectada, con una tensión conectada de 24 V, pasa una corriente de 5 a 7 mA. En caso de que una entrada se controle mediante un contacto de interruptor, hay que asegurarse de que el interruptor utilizado esté diseñado para esta corriente reducida. En interruptores diseñados para corrientes mayores pueden presentarse dificultades de contacto si sólo se conectan corrientes reducidas.

#### Conexión de comunes con LED conectados en serie

La caída de tensión a través de un común sólo puede ser de máximo 4 V. En una entrada se pueden conectar en línea hasta dos sensores con diodos luminosos integrados. En emisores conectados de pasar al menos la corriente necesaria para reconocer el estado de señal „1" (véase la hoja de datos técnicos del apartado 3.3).

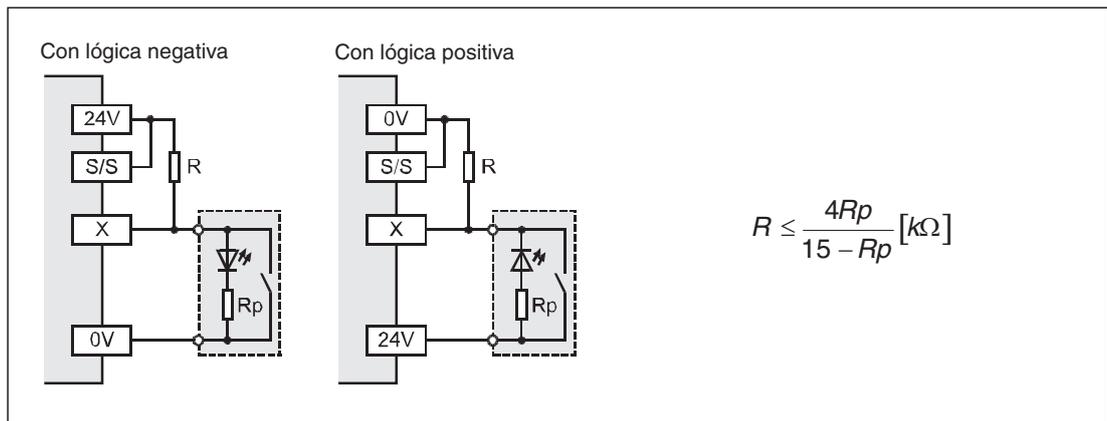


**Fig. 6-18:**

*En los comunes con un diodo luminoso conectado en línea hay que asegurarse de que el LED tenga la polaridad correcta.*

#### Conexión de comunes con resistencia paralela integrada

Utilice únicamente sensores con una resistencia paralela  $R_p$  de al menos 15 kΩ. En valores menores debe conectarse una resistencia adicional R cuyo valor pueda calcularse con la fórmula indicada abajo.

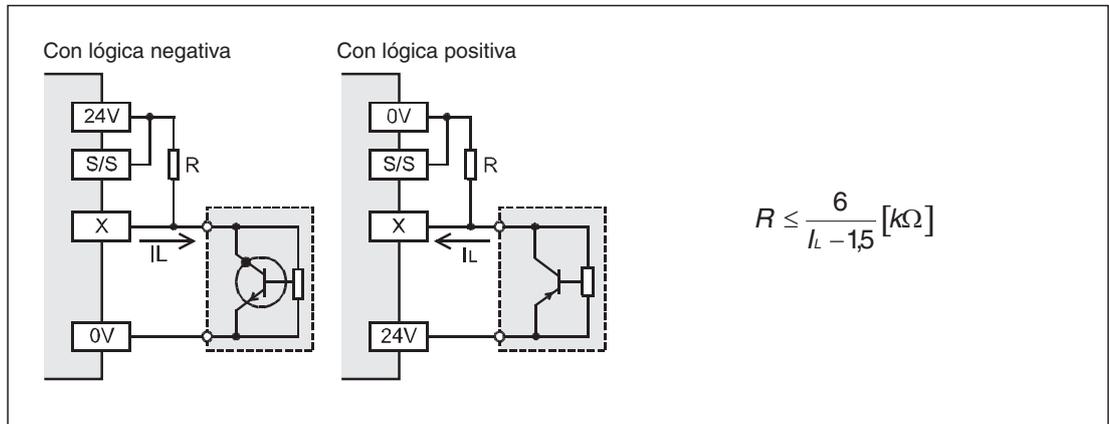


$$R \leq \frac{4R_p}{15 - R_p} [k\Omega]$$

**Fig. 6-19:** *Si se conectan comunes que tengan conectado en paralelo una resistencia puede que haya que prever una resistencia adicional.*

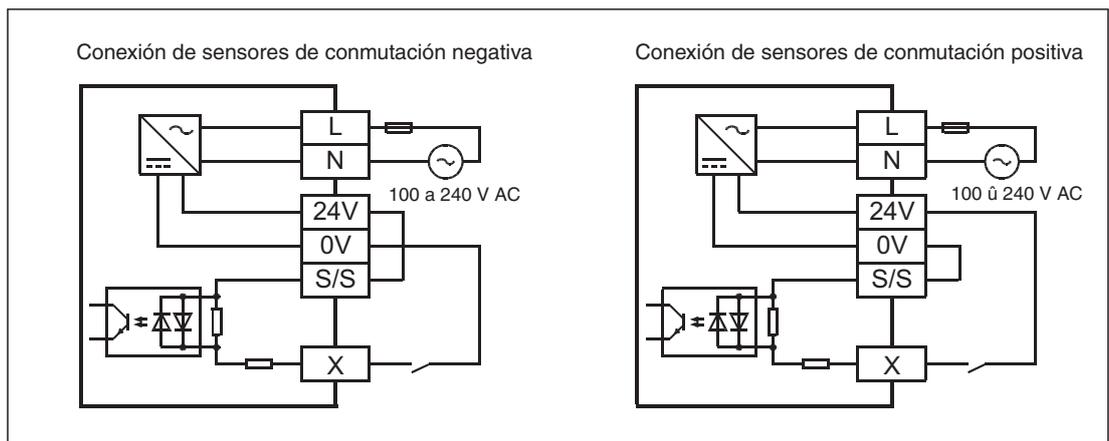
**Conexión de sensores de 2 hilos**

Por un sensor desconectado puede pasar una corriente de fuga  $I_L$  de máximo 1,5 mA. Para corrientes superiores debe conectarse una resistencia adicional („R“ en la siguiente figura). La fórmula para calcular esta resistencia se indica abajo.

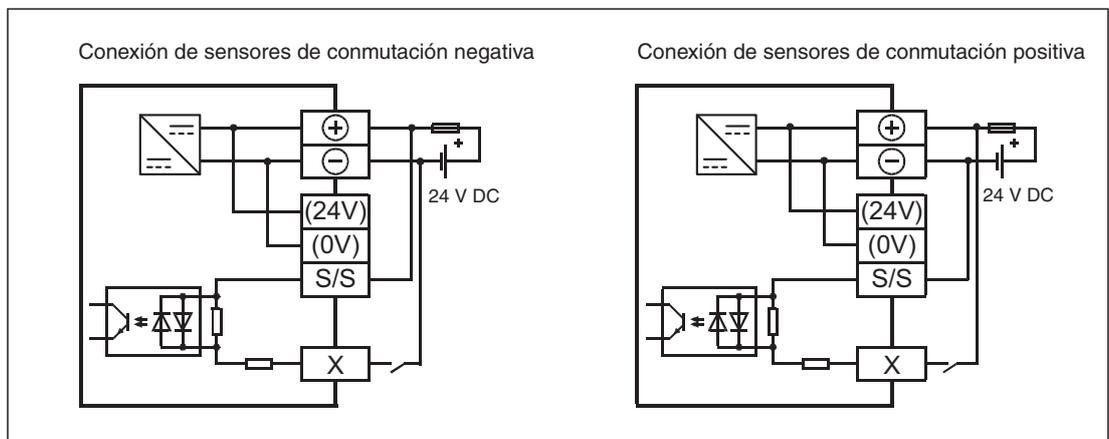


**Fig. 6-20:** En sensores de 2 hilos puede que haya que prever una resistencia adicional, que derive la corriente de fuga de la entrada.

**6.3.4 Ejemplos para el cableado de entradas**

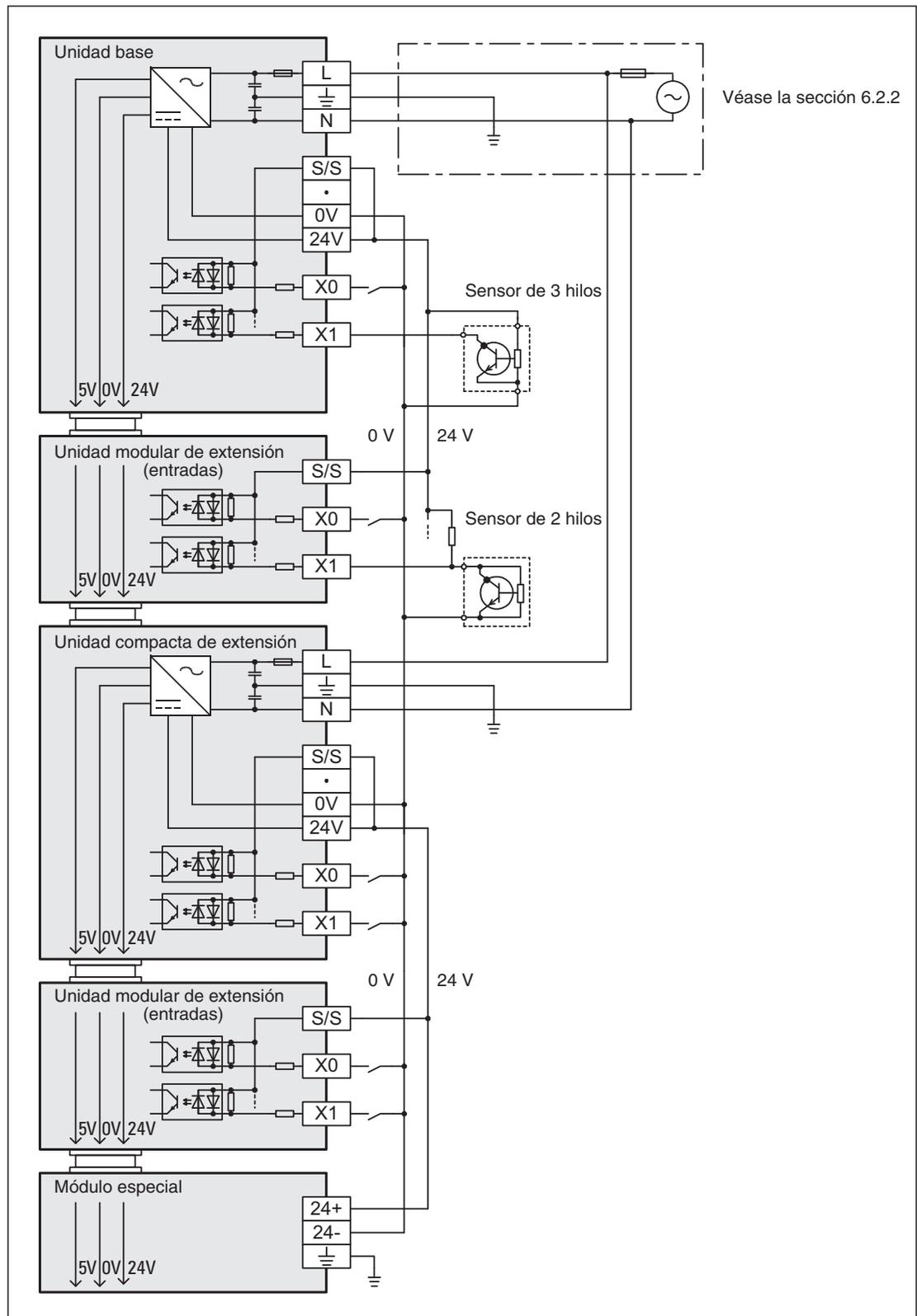


**Fig. 6-21:** En las unidades básicas con suministro de corriente alterna puede utilizarse la fuente de tensión de servicio para abastecer los emisores.



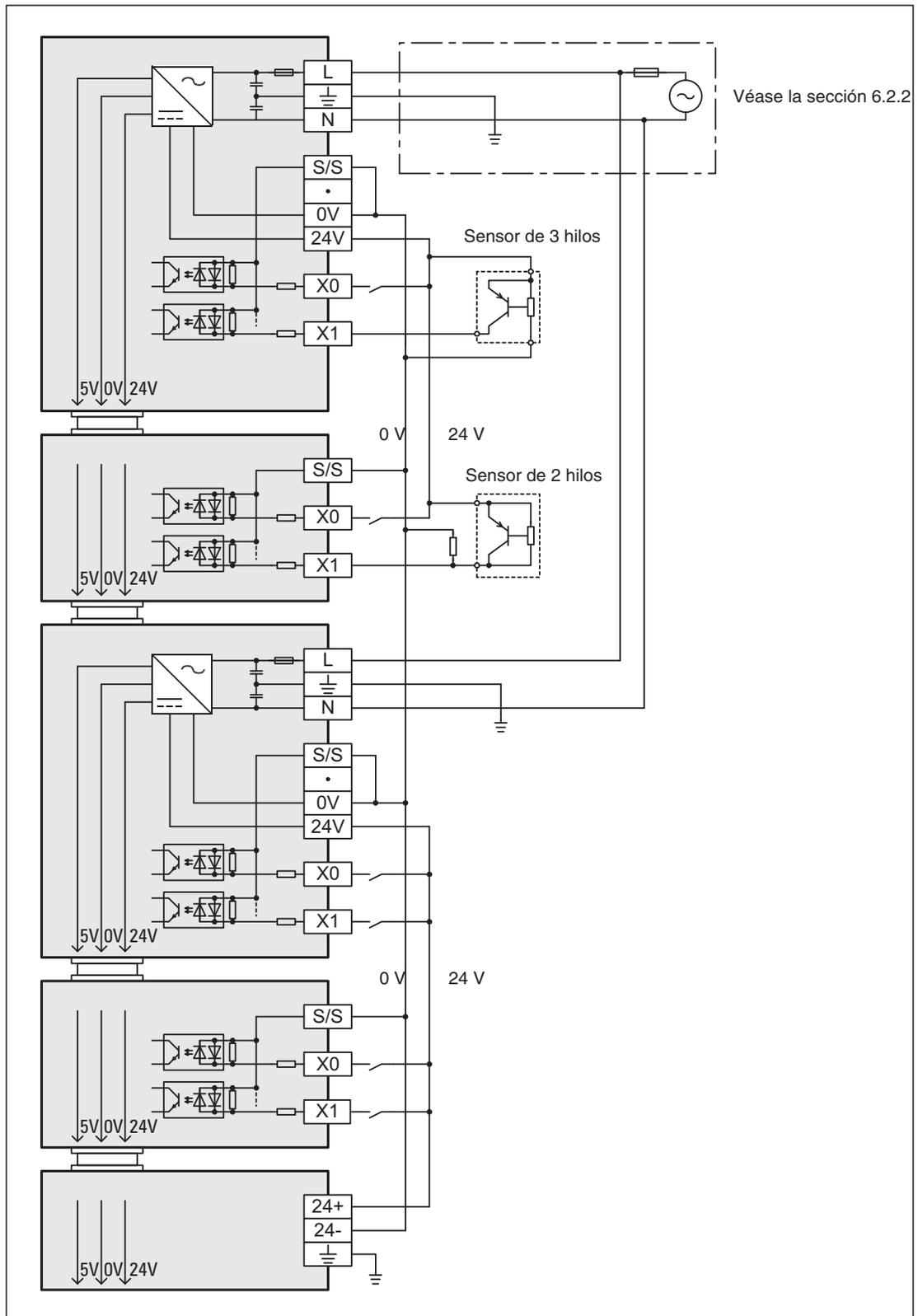
**Fig. 6-22:** En las unidades básicas con suministro de corriente continua se conectan los sensores a la tensión de suministro.

**Dispositivos con suministro de corriente alterna**



**Fig. 6-23:** Conexión de sensores de conmutación negativa (colector) a dispositivos con suministro de corriente alterna

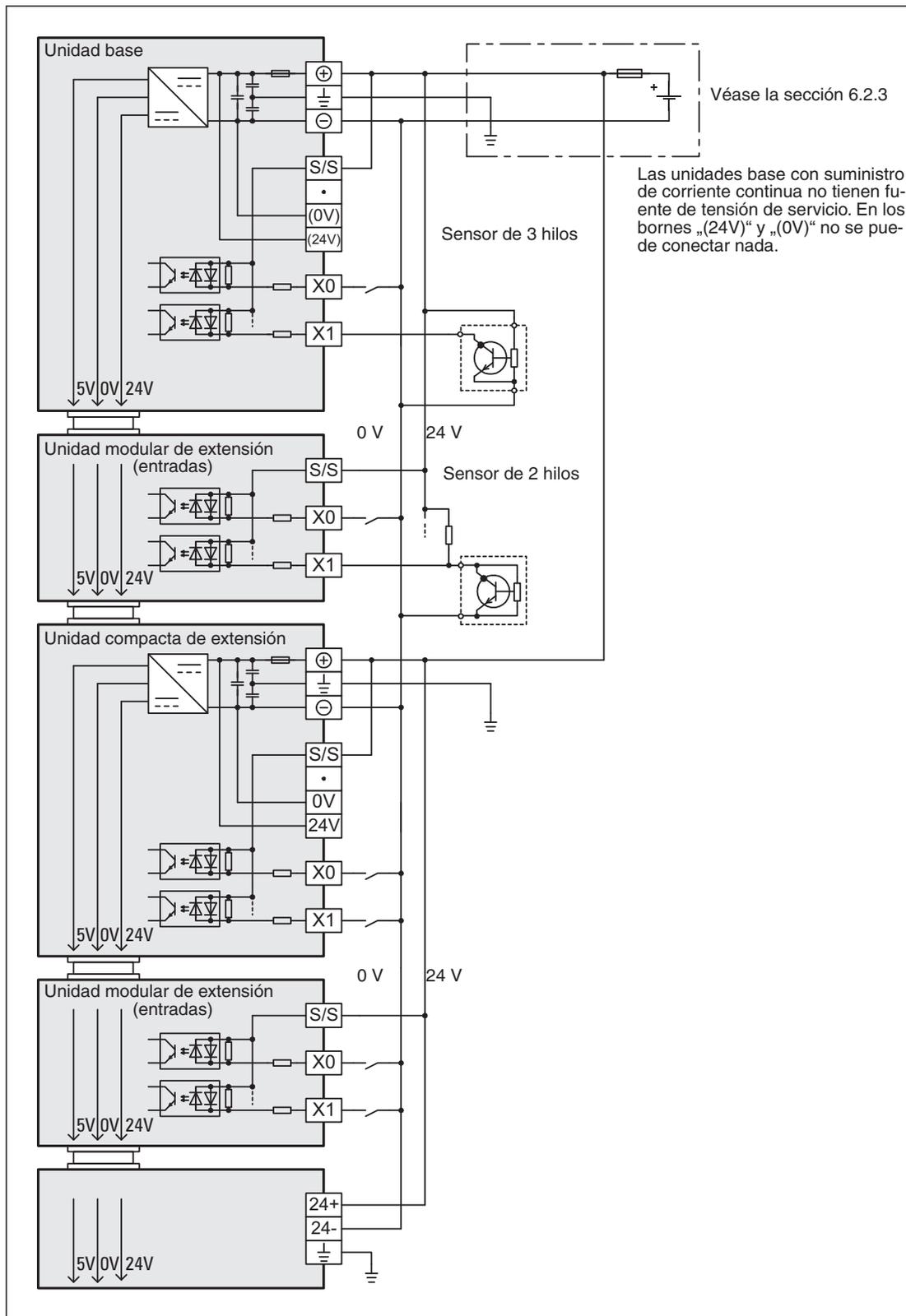
\* En sensores de 2 hilos o emisores con una resistencia conectada en paralelo se debe prever eventualmente una resistencia adicional (véase el apartado 6.3.3).



**Fig. 6-24:** Conexión de sensores de conmutación positiva (fuente) a dispositivos con suministro de corriente alterna

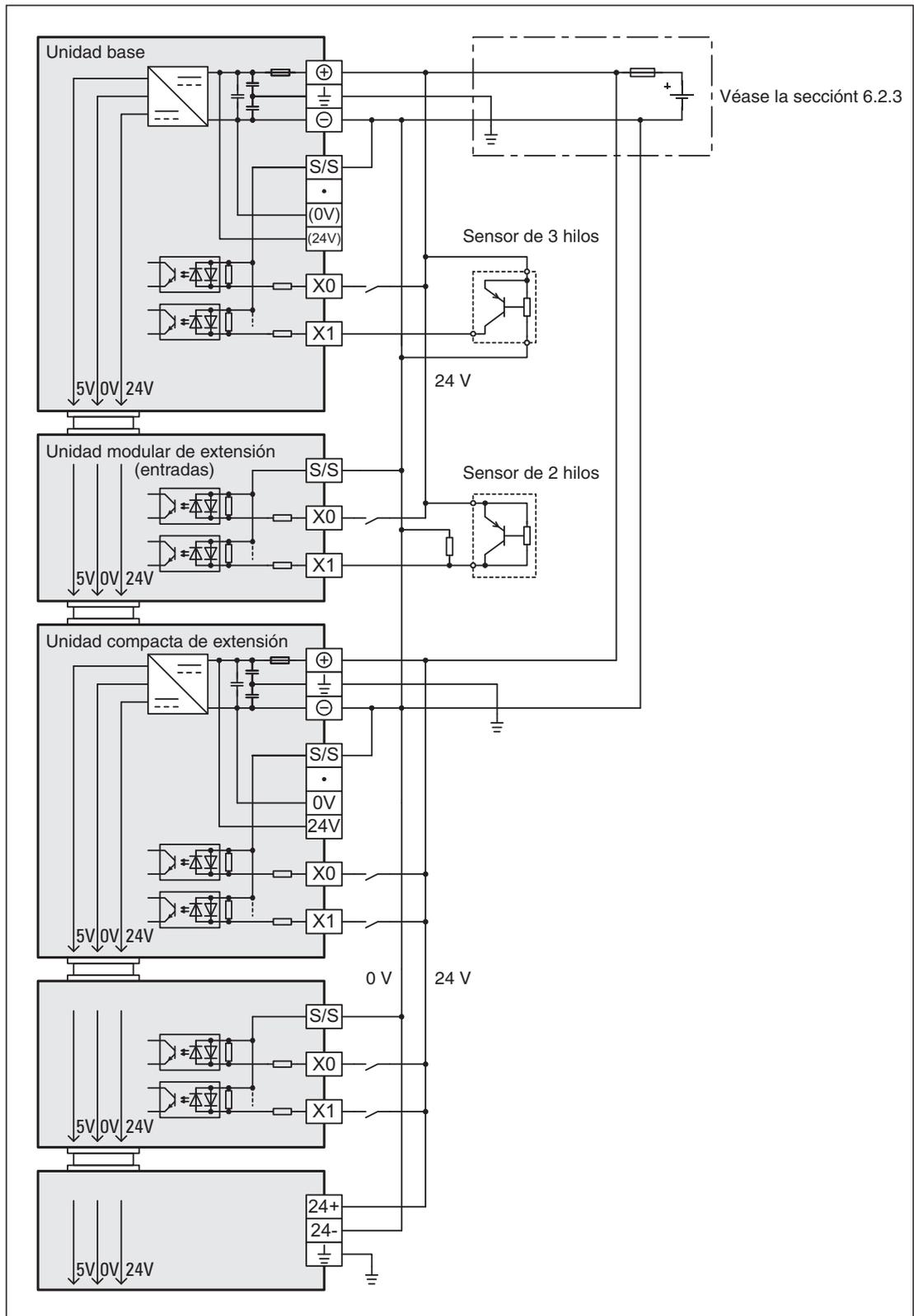
\* En sensores de 2 hilos o emisores con una resistencia conectada en paralelo se debe prever eventualmente una resistencia adicional (véase el apartado 6.3.3).

Dispositivos con suministro de corriente continua



**Fig. 6-25:** Conexión de sensores de conmutación negativa (colector) a dispositivos con suministro de corriente continua

\* En sensores de 2 hilos o emisores con una resistencia conectada en paralelo se debe prever eventualmente una resistencia adicional (véase el apartado 6.3.3).

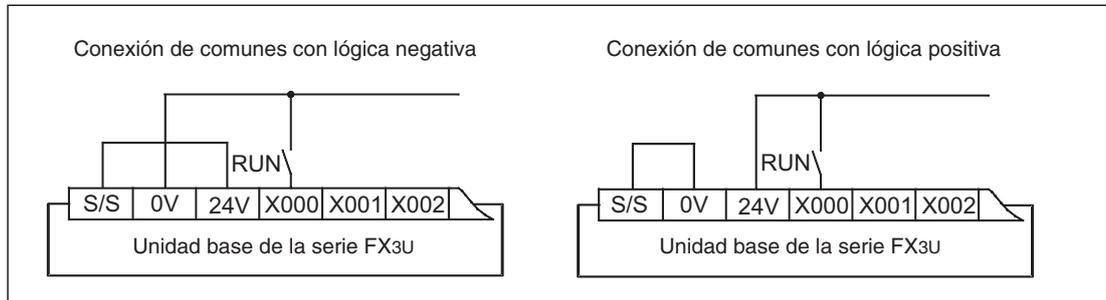


**Fig. 6-26:** Conexión de sensores de conmutación positiva (fuente) a dispositivos con suministro de corriente continua

- ① Las unidades básicas con suministro de corriente continua no poseen fuente de tensión de servicio. En los bornes „(24V)“ y „(0V)“ no se puede conectar nada.
- ② En sensores de 2 hilos o emisores con una resistencia conectada en paralelo se debe prever eventualmente una resistencia adicional (véase el apartado 6.3.3).

### 6.3.5 Inicio y parada del PLC mediante señales de entrada

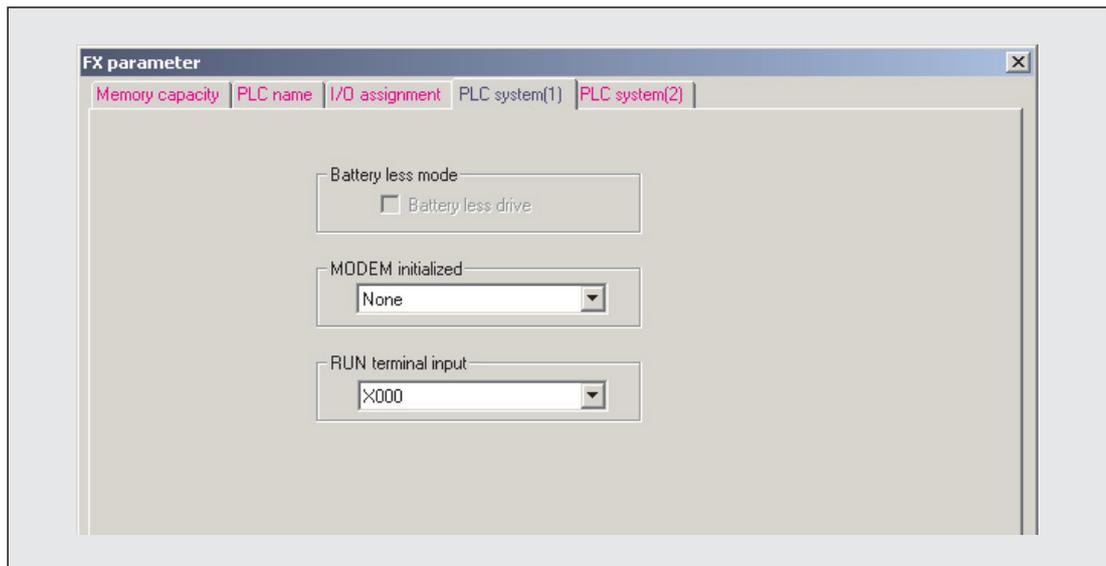
Una entrada de la zona de X000 hasta X017 (X000 hasta X007 para dispositivos con 16 entradas) se puede utilizar para conectar el PLC en el modo de funcionamiento „RUN“.



**Fig. 6-27:** En este ejemplo se emplea la entrada X000 para arrancar el PLC.

#### Parámetros

La entrada para iniciar el PLC ajusta en los parámetros PLC. Seleccione para ello el software de programación GX Developer o GX IEC Developer en el navegador del proyecto el registro **Parámetros** y a continuación **PLC**. Entonces haga clic en la ventana de diálogo **Parámetro FX** en la pestaña **Sistema PLC (1)**.



**Fig. 6-28:** Ventana de diálogo parámetro FX

Entonces haga clic en el símbolo „▼“ del campo **Entrada en el modo RUN**. De esta manera se muestra una lista de las entradas disponibles, entre las que puede seleccionar la entrada deseada.

#### Funcionamiento

- Si se conecta la entrada parametrizada, el PLC pasa independientemente de la posición del interruptor RUN/STOP al modo de funcionamiento „RUN“.
- Cuando se desconecta la entrada, se mantiene el PLC en „RUN“ si el interruptor RUN/STOP del PLC se encuentra en la posición RUN.

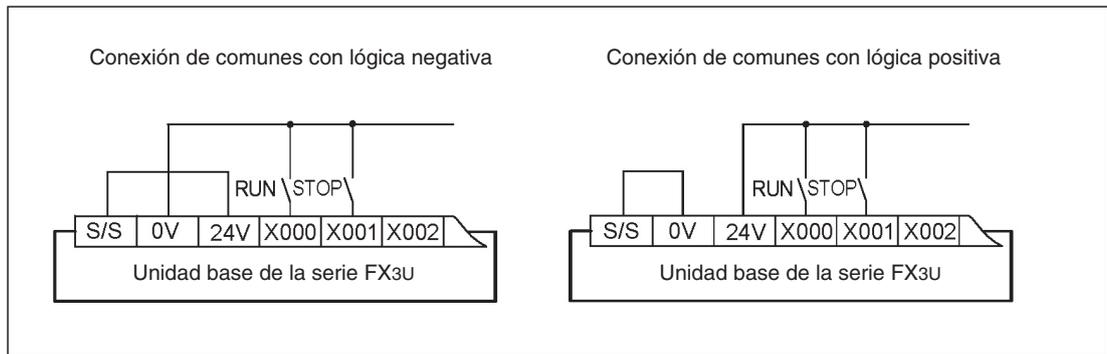
Si el interruptor RUN/STOP del PLC se encuentra en la posición „STOP“ cuando se desconecta la entrada parametrizada, se detiene el PLC.

**INDICACIÓN**

Utilice para iniciar y detener el PLC o bien el interruptor RUN/STOP o bien una señal de entrada externa. Si se utiliza una señal de entrada, el interruptor RUN/STOP debe estar siempre en la posición „STOP“ porque sólo entonces puede detenerse el PLC mediante la entrada parametrizada.

**Iniciar y detener el PLC mediante dos entradas**

Para iniciar y detener el PLC también se pueden utilizar pulsadores externos conectados a dos entradas del PLC. Al accionar el pulsador „RUN“ se inicia el PLC y se pasa al modo de funcionamiento „RUN“. Al accionar el pulsador „STOP“ se detiene el PLC.



**Fig. 6-29:** En este ejemplo se emplea la entrada X000 para arrancar el PLC y la entrada X001 para detenerlo.

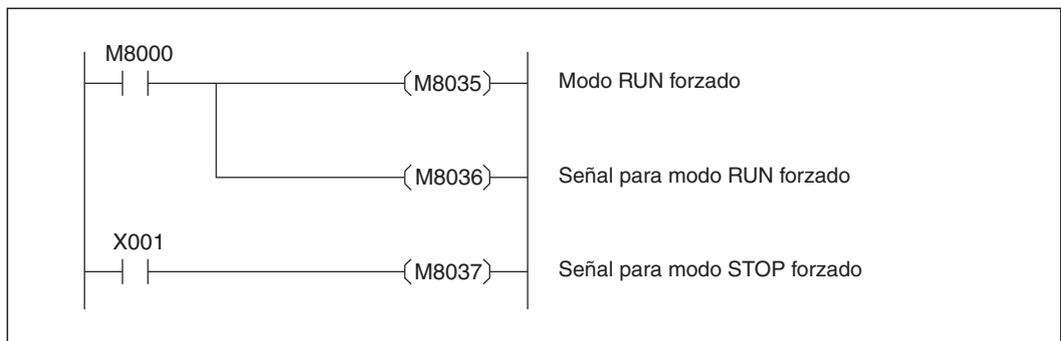
**INDICACIONES**

Si ambos pulsadores „RUN“ y „STOP“ se accionan al mismo tiempo, tiene preferencia el pulsador STOP.

Si el interruptor RUN/STOP del PLC está conectado en la posición „RUN“, el PLC pasa al modo de funcionamiento „RUN“. Accionando el pulsador externo STOP se puede detener de nuevo el PLC, porque esta señal tiene mayor prioridad.

Para poner en práctica este funcionamiento debe proceder como se indica a continuación:

- Conecte el interruptor RUN/STOP del PLC en la posición „STOP“.
- Ajuste en los parámetros PLC la entrada que debe conectar el PLC a „RUN“ (véase la página anterior).
- La entrada para detener el PLC (en este ejemplo X001) se determina en el programa operativo. Para ello programe la siguiente secuencia de programación:



**Fig. 6-30:** Programa para iniciar y detener el SPS por dos entradas

- Transmita los parámetros y el programa en el PLC. Para que se adopten los ajustes, se debe desconectar y conectar de nuevo la tensión de suministro del PLC.

### 6.3.6 Inicio de los programas de interrupción mediante señales de entrada

Los programas de interrupción son partes de programa independientes del programa principal y se inician mediante el cambio de estado de entradas o mediante un temporizador o contador.

Para ejecutar programas de interrupción se interrumpe el procesamiento del programa principal. Tras la ejecución del programa de interrupción continúa el procesamiento del programa principal. Mediante la ejecución inmediata de un programa de interrupción se puede reaccionar con mayor rapidez a procesos en la instalación controlada o a sucesos internos del PLC.

Un programa de interrupción se señala mediante un puntero de interrupción (letra „I“ y un número correlativo). Encontrará más información sobre programas de interrupción en las indicaciones de programación de la familia MELSEC FX, n.º de artículo 136748.

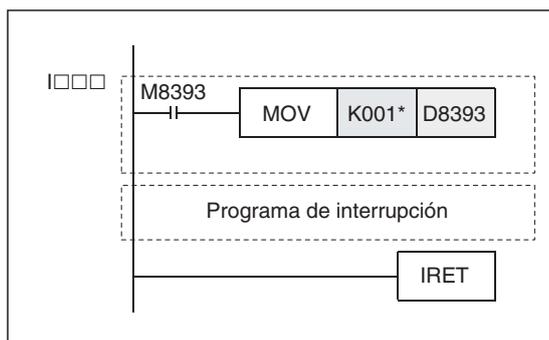
Entrada	Puntero de interrupción		Marca especial para bloquear el interruptor	Longitud mínima de señal*
	Interruptor para un flanco ascendente	Interruptor para un flanco descendente		
X000	I001	I000	M8050	5 $\mu$ s
X001	I101	I100	M8051	
X002	I201	I200	M8052	
X003	I301	I300	M8053	
X004	I401	I400	M8054	
X005	I501	I500	M8055	

**Tab. 6-4:** Asignación de las entradas de una unidad básica FX3U para punteros de interrupción

\* La longitud mínima de señal indica el tiempo mínimo que la entrada debe estar conectada o desconectada para que se reconozca una interrupción.

#### Retraso de interrupciones

La ejecución de un programa de interrupción puede retrasarse si directamente al principio del programa de interrupción se registra una constante en el registro especial D8393. La constante se corresponde con el tiempo de retraso de la unidad en „ms“. Ya que sólo son posibles valores completos, puede ajustarse el tiempo de retraso en pasos de 1 ms.



**Fig. 6-31:**

Secuencia de programa para ajustar un tiempo de retardo para el siguiente programa de interrupción. Debe programarse como se representa aquí, sólo puede variar el tiempo de retardo.

\* Se puede indicar una constante o un registro de datos que contenga el valor para el tiempo de retraso.

Mediante este retraso se puede ejecutar, por ejemplo, un programa de interrupción, iniciado mediante un interruptor de proximidad, ajustado al programa, sin que se cambie la posición real del interruptor.

**Indicaciones para iniciar programas de interrupción mediante entradas**

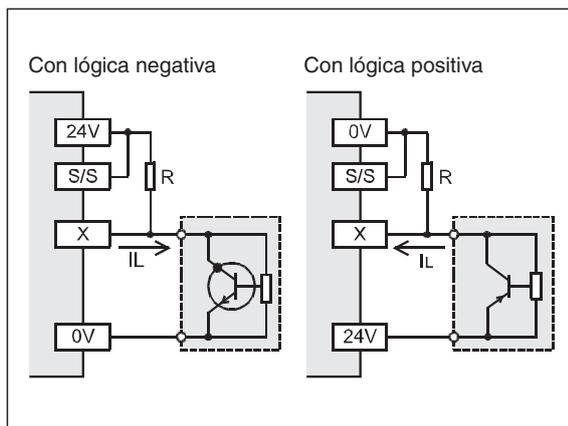
- No se puede utilizar una entrada repetidas veces.

Las entradas X000 hasta X007 se pueden utilizar como entradas de contador para un contador de alta velocidad, para iniciar programas de interrupción, para detectar impulsos breves (función Puls-Catch) y para controlar instrucciones (SPD, ZRN, DSZR, DVIT), pero estas funciones no se pueden llevar a cabo al mismo tiempo. No se permite la ocupación múltiple de las entradas.

Ejemplo:

si se programa un programa de interrupción con el puntero de interrupción I001, este programa se inicia por la entrada X000. De esta forma, no pueden utilizarse los contadores C235, C241, C246, C247, C249, C252 y C254, el puntero de interrupción I000, la función Puls-Catch con M8170 ni las instrucciones SPD, ZRN, DSZR y DVIT.

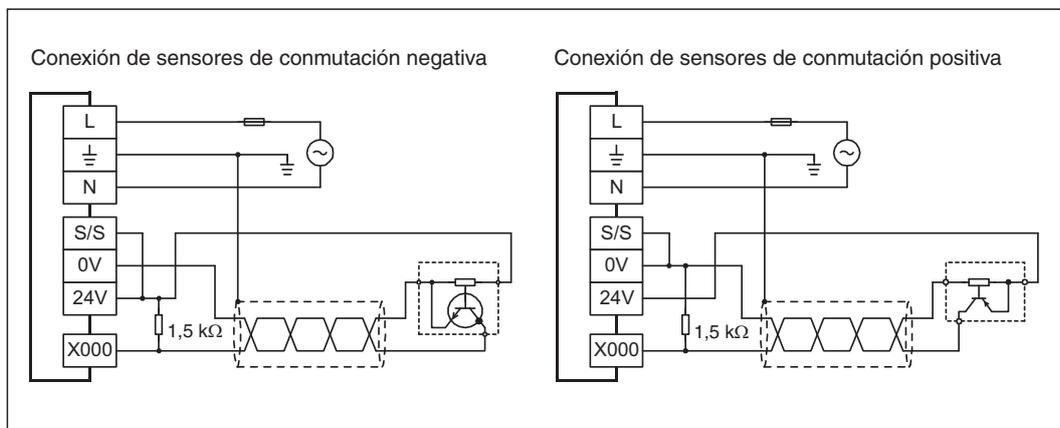
- Cableado de entradas que inician programas de interrupción.
  - La longitud del cableado no debería ser superior a 5 m.
  - En la entrada debería conectarse una resistencia adicional de 1,5 kΩ y al menos 1 W de capacidad de carga, que aumenta la suma de la corriente de salida del colector abierto del dispositivo externo conectado y de la corriente de entrada a al menos 20 mA.



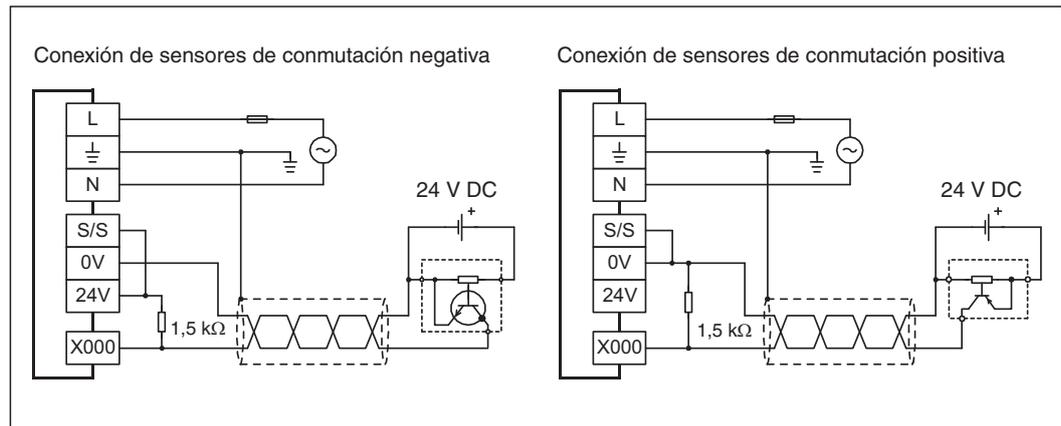
**Fig. 6-32:**

*En sensores de 2 hilos puede que haya que prever una resistencia adicional que aumente la corriente.*

- Utilice líneas protegidas por fusible para conectar los emisores. La protección por fusible sólo se puede utilizar en el PLC con toma a tierra.



**Fig. 6-33:** *Ejemplo para conectar un interruptor de aproximación de 3 hilos en la entrada X000 y utilizar la fuente de tensión de servicio*



**Fig. 6-34:** Ejemplo para conectar un interruptor de aproximación de 3 hilos en la entrada X000 y utilizar una fuente de tensión de servicio externa

### 6.3.7 Detección de señales de entrada breves (función Pulse-Catch)

Un PLC comprueba el estado de las entradas antes de ejecutar el programa y lo registra en la „imagen de proceso de las entradas“. Durante la ejecución del programa se tienen en cuenta únicamente estos estados registrados. Sólo antes del siguiente ciclo de programa y la siguiente nueva ejecución del programa se actualiza la imagen de proceso de las entradas. De esta forma, por ejemplo, puede no reconocerse una entrada que haya sido conectada brevemente tras la actualización de la imagen de proceso y que se ha desconectado de nuevo en la siguiente actualización.

Con la función Pulse-Catch también se pueden procesar impulsos de señal de entrada muy breves del control. La longitud mínima de impulso que puede reconocer el PLC es de 5  $\mu$ s. Para poder utilizar la función Pulse-Catch, las señales deben conducirse al control a través de las entradas X000 hasta X007.

En cada impulso en una de las entradas el PLC determina automáticamente una marca especial. Esta marca especial se puede procesar posteriormente en el programa. Para que el control pueda reconocer un nuevo impulso en una entrada, antes debe reponerse la marca especial correspondiente en el programa.

Entrada	Marca especial para guardar el impulso	Longitud mínima de señal*
X000	M8170	5 $\mu$ s
X001	M8171	
X002	M8172	
X003	M8173	
X004	M8174	
X005	M8175	
X006	M8176	50 $\mu$ s
X007	M8177	

**Tab. 6-5:** Asignación de las entradas de una unidad básica FX3U para marcas especiales de Pulse-Catch

\* La longitud mínima de señal se corresponde con el tiempo que una entrada debe estar conectada para que se reconozca un impulso.

### Indicaciones sobre la función Pulse-Catch

- No se puede utilizar una entrada repetidas veces.

Las entradas X000 hasta X007 se pueden utilizar como entradas de contador para un contador de alta velocidad, para iniciar programas de interrupción, para detectar impulsos breves (función Puls-Catch) y para controlar instrucciones (SPD, ZRN, DSZR, DVIT), pero estas funciones no se pueden llevar a cabo al mismo tiempo. No se permite la ocupación múltiple de las entradas.

Ejemplo:

si se utiliza la marca especial M8170 en el programa, se ocupa con ello la entrada X000. Entonces ya no pueden utilizarse los contadores C235, C241, C246, C247, C249, C252 y C254, el puntero de interrupción I000 y I001, ni las instrucciones SPD, ZRN, DSZR y DVIT.

- Cableado de las entradas para la función Pulse-Catch

En entradas en las que se utiliza la función Pulse-Catch, sirven las mismas indicaciones que para la función de interrupción (véase el apartado 6.3.6).

## 6.4 Conexión de las salidas

### 6.4.1 Introducción

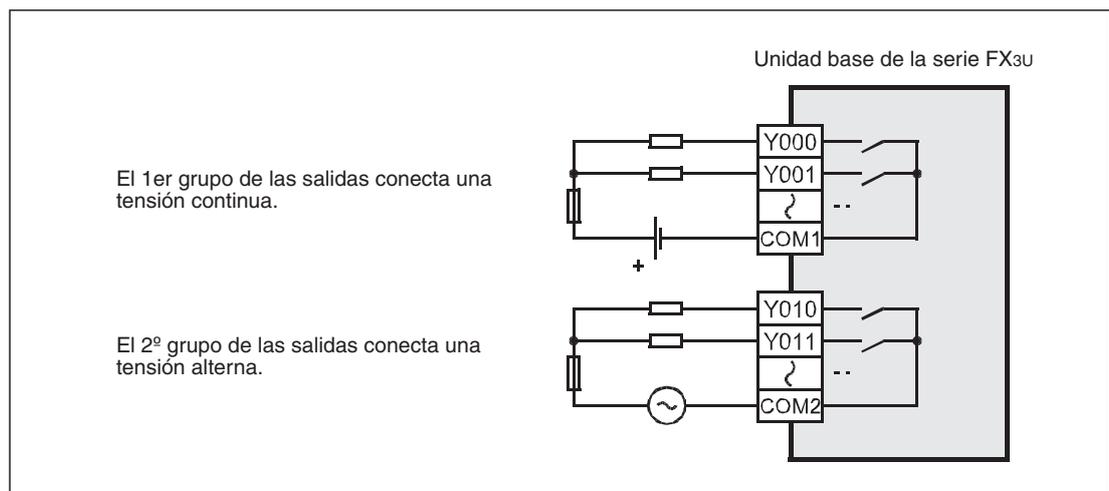
Con sus salidas se puede influir un PLC directamente en su proceso de control. Si en el programa PLC se asigna un estado a un operando de salida Y, el borne de control correspondiente señalado también con „Y“ adopta el mismo estado. Estas salidas de una PLC sólo pueden adoptar dos estados: CONECTADO o DESCONECTADO.

„DESCONECTADO“ significa en las salidas de relé que el contacto está cerrado y en salidas de transistor que el transistor se controla y la carga conectada se coloca en la tensión. En el estado de señal „1“ se ilumina también un LED en la parte delantera del dispositivo básico o de extensión.

#### Agrupación de salidas

En la unidad básica FX3U-16M□ se puede conectar por separado cada salida. En las unidades básicas FX3U-32M□ hasta FX3U-128M□ las salidas se han agrupado en grupos de cuatro u ocho salidas. Cada grupo tiene una conexión conjunta para la tensión que va a conectarse. Estos bornes están señalados en las salidas de relé con „COM□“ y en las salidas de transistor con „+V□“. „□“, representa el número de grupo de salida, por ejemplo „COM1“.

Como los grupos de salida están aislados entre sí, pueden conectarse tensiones de un dispositivo básico con potenciales diferentes. En salidas de relé es posible incluso conectar tensiones continuas y alternas.



**Fig. 6-35:** Ejemplo para conectar a una unidad base con salida de relé

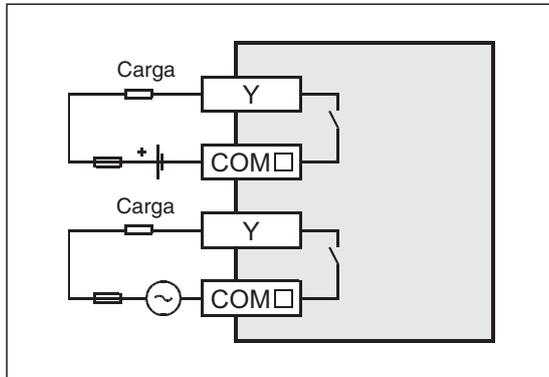
#### Capacidad de carga de las salidas

Tenga en cuenta la capacidad de carga de las salidas y grupos de salida indicada en el apartado 3.4 en las hojas de datos técnicos. Una salida de relé puede conectar hasta 2 A y una salida de transistor máx. 0,5 A, pero la conexión conjunta de un grupo puede cargarse en salidas de relé sólo con 8 A y en salidas de transistor sólo con 0,8 o 1,6 A.

### 6.4.2 Tipos de salida

#### Salidas de relé

Al conectar una salida de relé mediante el PLC se cierra el contacto del relé aprox. 10 ms más tarde y se conecta una carga conectada.



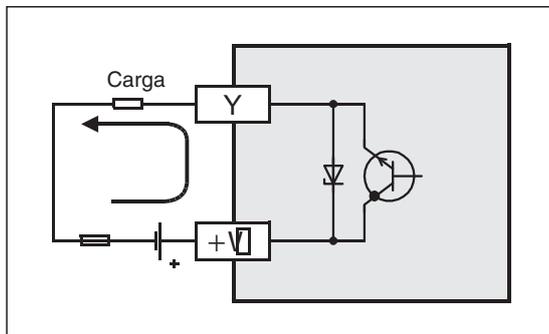
**Fig. 6-36:**

Las salidas de relé pueden conectar tensión continua de hasta 30 V (arriba) o tensión alterna de hasta 240 V (abajo)

#### Salidas de transistor

Las salidas de transistor de las unidades básicas FX3U pueden conectar tensiones continuas en la zona de 5 a 30 V. Para ello el polo positivo de la tensión de carga se conecta a la conexión conjunta de un grupo de salida (por ejemplo +V1). La carga se conecta con el polo negativo de la fuente de tensión y un borne de salida.

Como la carga en un transistor conductor está conectada con el polo positivo de la fuente de tensión, se habla en este caso de una salida con conmutación **positiva**.



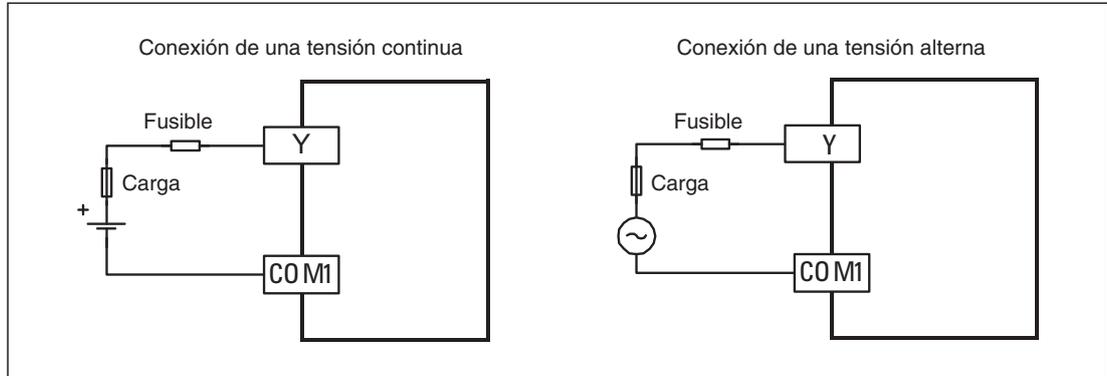
**Fig. 6-37:**

Como que por un transistor conductor pasa corriente de la salida debido a la carga, este tipo de conexión se denomina en inglés „source“ (fuente de alimentación).

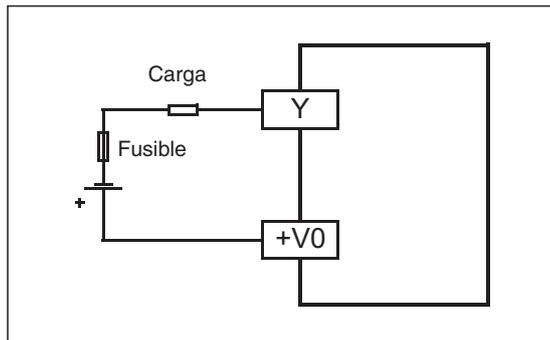
### 6.4.3 Indicaciones para proteger las salidas

#### Protección en caso de cortocircuitos

Las salidas de relé no están protegidas internamente contra una corriente de sobrecarga. En caso de cortocircuito en el circuito de carga existe el peligro de que se produzcan daños en el dispositivo o incendios. Por este motivo el circuito de carga externa debería protegerse con un fusible.



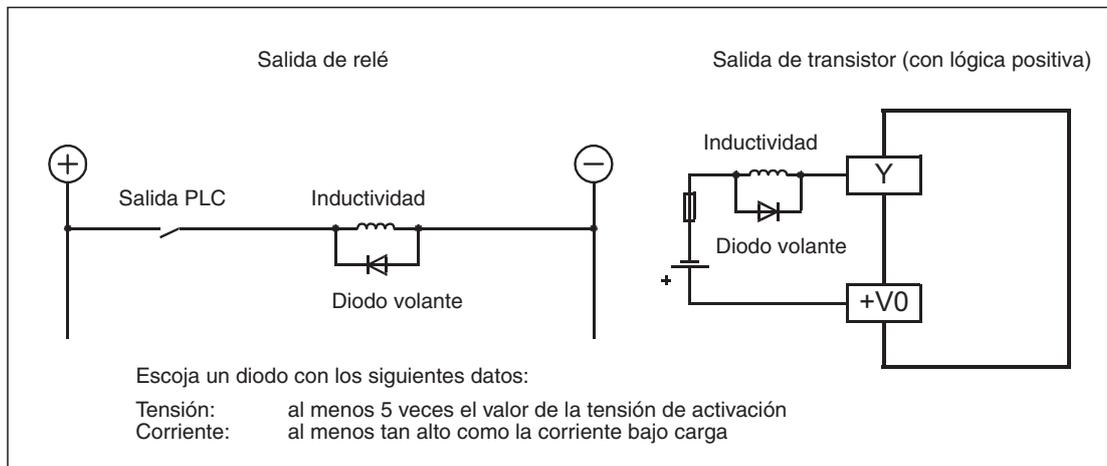
**Fig. 6-38:** Protección por fusible de las salidas de relé



**Fig. 6-39:** Protección por fusible de las salidas de transistor de conmutación positiva

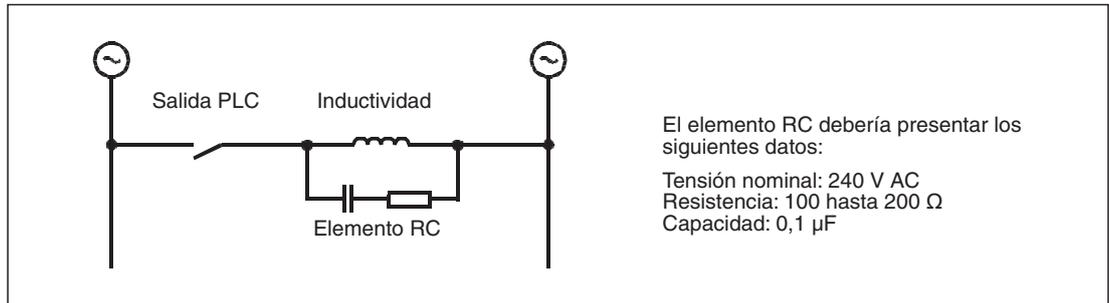
#### Conectar cargas inductivas

En caso de cargas inductivas, como por ejemplo protecciones o válvulas magnéticas accionadas con una tensión continua, se deberían prever siempre diodos volantes. A menudo estos diodos ya están integrados en los dispositivos que se van a conectar. Si no fuera así, los diodos deben disponerse tal y como se representa en la siguiente figura.



**Fig. 6-40:** Disposición de los diodos volantes

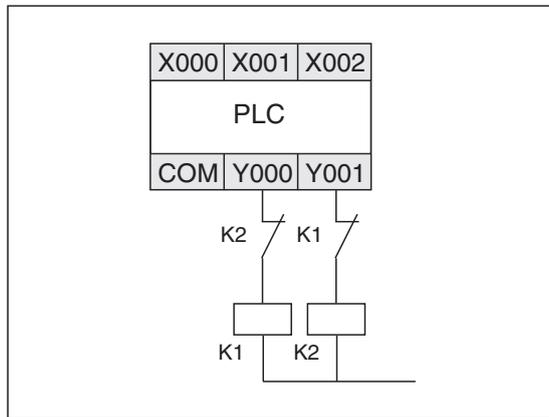
Si se conectan cargas inductivas de salidas de relé con tensión alterna, se debería prever un elemento RC que reduzca los picos de tensión al conectar la carga y con ello se impida que el contacto de relé se dañe por alguna chispa.



**Fig. 6-41:** Un elemento RC se conecta paralelamente a la carga.

**Bloqueos mecánicos**

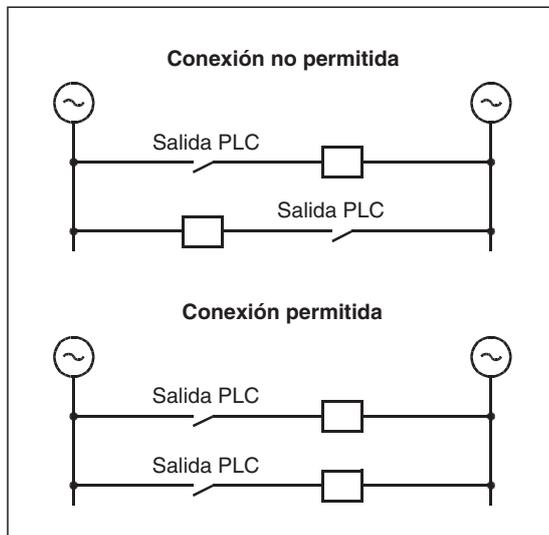
En caso de que en una aplicación no se puedan conectar dos salidas al mismo tiempo, como por ejemplo al cambiar el sentido de giro del accionamiento, este bloqueo deben realizarse también por contacto de las protecciones excepto en el PLC.



**Fig. 6-42:** Ejemplo de un bloqueo por contacto de puesta a tierra: Las protecciones K1 y K2 no pueden conectarse a la vez.

**Conectar tensiones alternas**

Cuando a través de las salidas de relé se conectan tensiones alternas, debería conectarse y desconectarse siempre la fase a través del contacto de relé.



**Fig. 6-43:** Conectar tensiones alternas

### 6.4.4 Intervalos de respuesta de las salidas

El tiempo que transcurre en las salidas de relé entre la activación de la bobina del relé y el cierre del contacto del relé y en las salidas de transistor entre la activación del optoacoplador y la transmisión de la señal del transistor de salida, se denomina intervalo de respuesta. También transcurre un periodo de tiempo entre la desconexión de la bobina del relé y la apertura del contacto del relé o la desactivación del optoacoplador y la desconexión de un transistor.

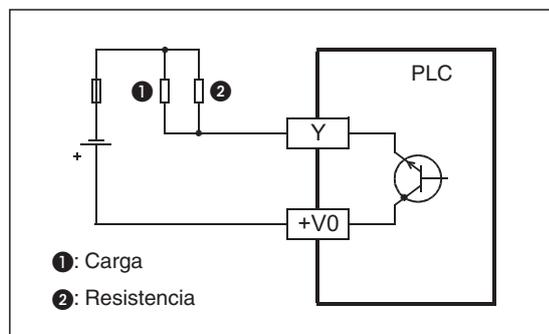
En las unidades básicas FX3U con salidas de relé los intervalos de respuesta son de aprox. 10 ms.

Las salidas de transistor tienen diferentes intervalos de respuesta, como se muestra en la siguiente tabla.

Módulo y salida		Tiempo de reacción	Carga	
			Tensión	Corriente
Unidad base FX3U	Y000 Y001 Y002	máx. 5 $\mu$ s	5 hasta 24 V DC	$\geq 10$ mA <sup>①</sup>
	a partir de Y003	máx. 0,2 ms	24 V DC	$\geq 200$ mA <sup>②</sup>
	Unidades compactas de extensión Unidades de extensión modulares con salidas	máx. 0,2 ms	24 V DC	200 mA <sup>②</sup>

**Tab. 6-6:** Intervalos de respuesta de las salidas de transistor

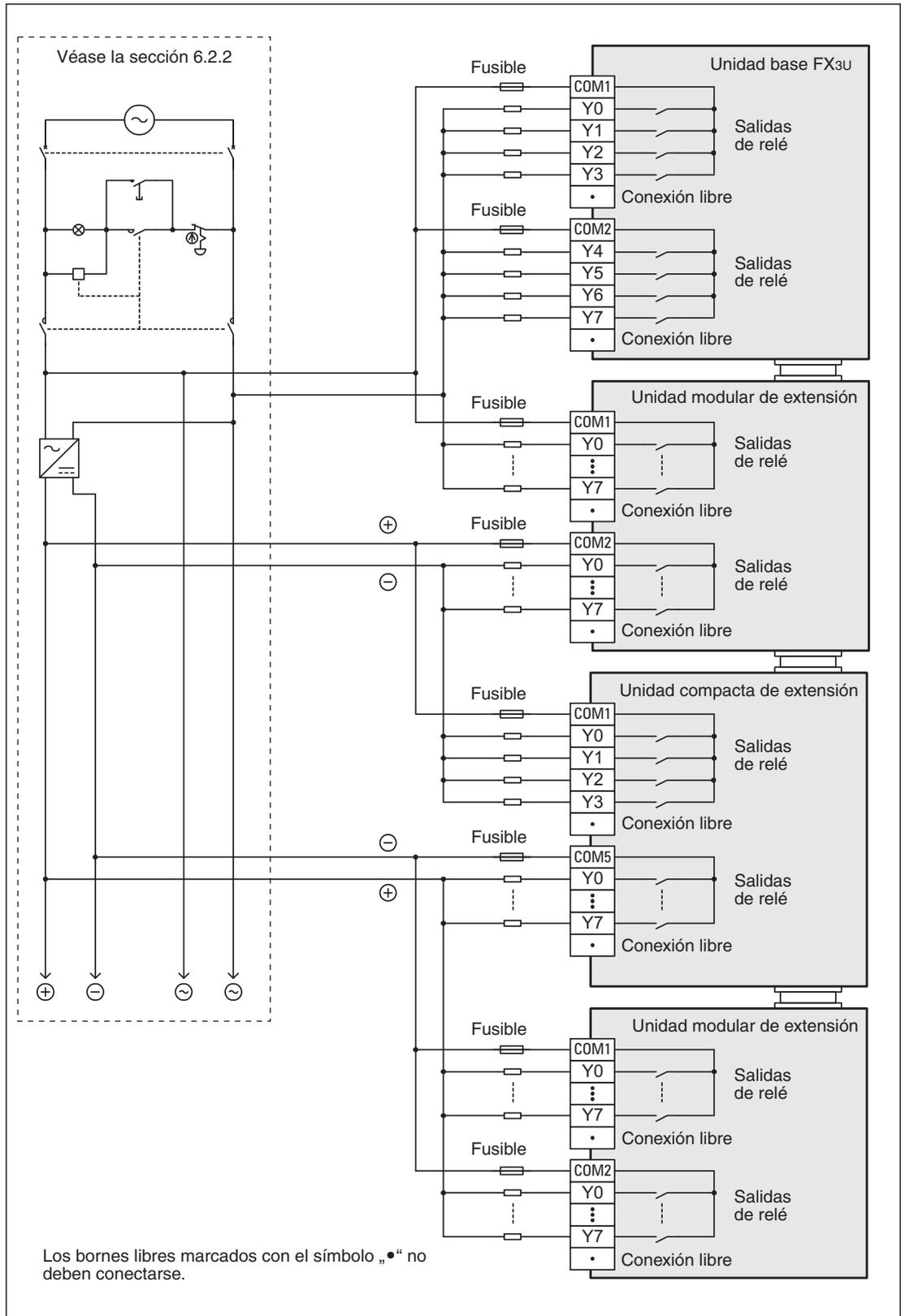
- ① Cuando para activar estas salidas se utiliza una instrucción para emitir cadenas de impulsos, la corriente bajo carga debería ser de entre 10 y 100 mA.
- ② El tiempo que transcurre hasta la desconexión del transistor es mayor con cargas pequeñas que con cargas mayores. Para una tensión de 24 V y una corriente de 40 mA este tiempo es, por ejemplo, de 0,3 ms. En caso de que se deseen intervalos de respuesta breves también con cargas pequeñas, debería conectarse una resistencia en paralelo con la carga para que aumente la corriente.



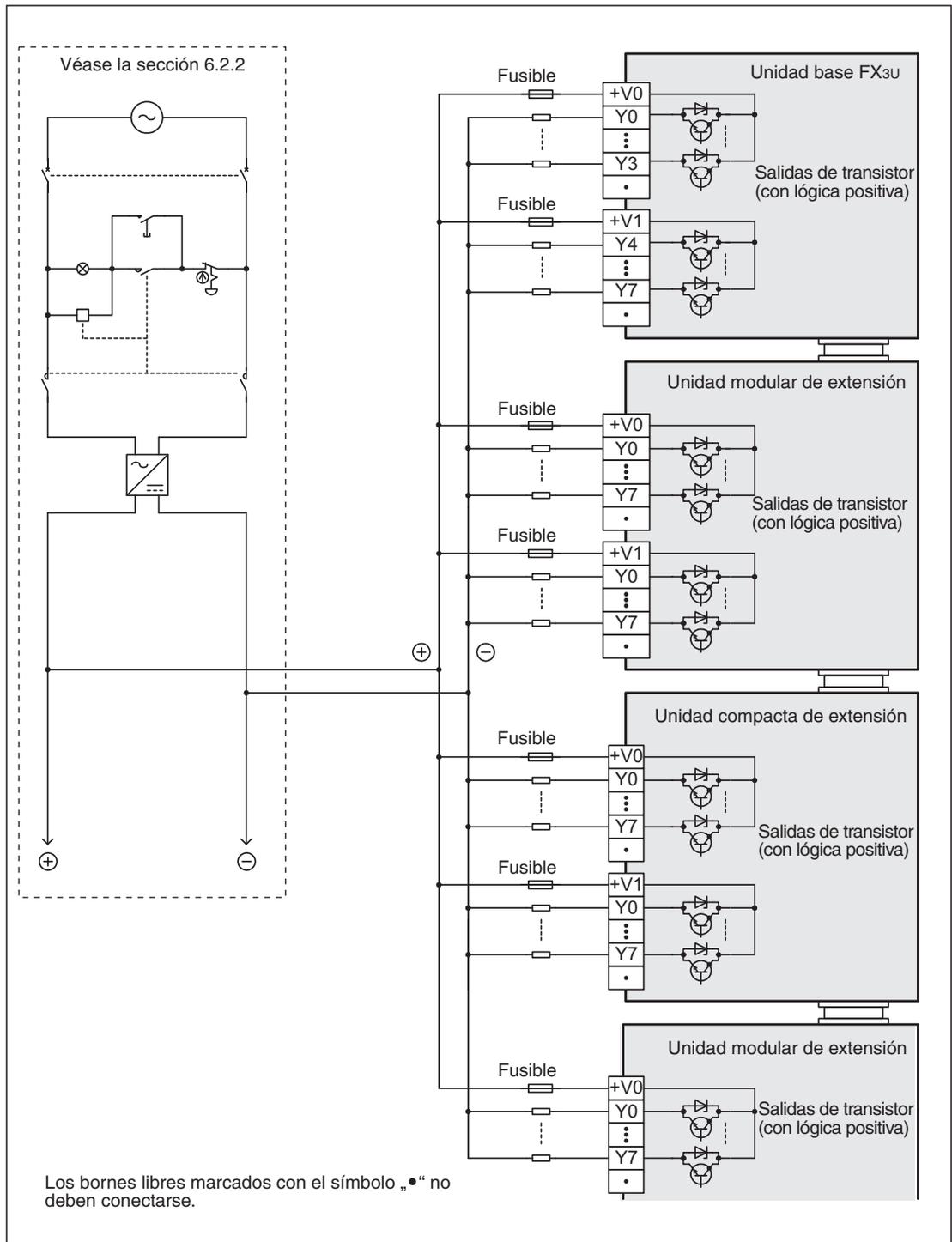
**Fig. 6-44:**

Una resistencia en paralelo con la carga aumenta la corriente conectada del transistor y acorta el tiempo de respuesta al desconectar

### 6.4.5 Ejemplos para el cableado de salidas



**Fig. 6-45:** Ejemplo para la conexión de salidas de relé; el control se abastece de tensión alterna.



**Fig. 6-46:** Ejemplo para conexión de salidas de transistor de conmutación positiva para dispositivos con suministro de corriente alterna



# 7 Puesta en marcha

## 7.1 Indicaciones de seguridad



### PELIGRO:

- *Antes de conectar la tensión o antes de poner en funcionamiento el PLC, es necesario que monte la protección que se suministra contra contacto accidental de la regleta de bornes.*
- *No toque la regleta de bornes del PLC cuando esté conectada la tensión de alimentación.*
- *Antes de realizar cualquier trabajo en el PLC, desconecte la tensión de suministro.*
- *Antes de conectar el PLC conecte la batería de la unidad básica.*
- *Antes de modificar el programa que está en marcha o antes de establecer salidas obligatoriamente, debe comprobarse si la instalación se ve perjudicada por estas medidas de seguridad.  
Las modificaciones de programas o salidas puestas obligatoriamente pueden provocar situaciones de riesgo, poner en peligro o herir a las personas y dañar los aparatos.*
- *No modifique el programa del PLC al mismo tiempo desde dos lugares diferentes (por ejemplo, unidad de programación y unidad de control gráfica). Se podría dañar el programa y provocar fallos del funcionamiento.*



### ATENCIÓN:

- *Antes montar y desmontar un casete de memoria desconecte la tensión de alimentación del control.  
Si esto no se tiene en cuenta podrían perderse los datos del casete de memoria o podría estropearse el propio casete.*
- *No despiece ni modifique el PLC. En caso de reparación diríjase a la oficina de venta que le corresponde o a su distribuidor habitual.*
- *Antes de conectar o sacar la batería, un cable de extensión o unidades de extensión y módulos especiales, desconecte la tensión de alimentación del PLC. Si no se tuviera en cuenta, podrían dañarse las unidades o podrían provocarse fallos en el funcionamiento.*
- *En caso de que el PLC, después de su puesta en marcha, deba volver a transportarse o vaya a desconectarse la tensión de alimentación, tenga en cuenta que el BATT-LED de la unidad básica no está iluminado y que la tensión de la batería debe ser suficiente (véase el apartado 11.1.1).  
En caso de que la batería esté descargada, podrían perderse los datos de la memoria interna del PLC.*

## 7.2 Preparaciones para la puesta en marcha

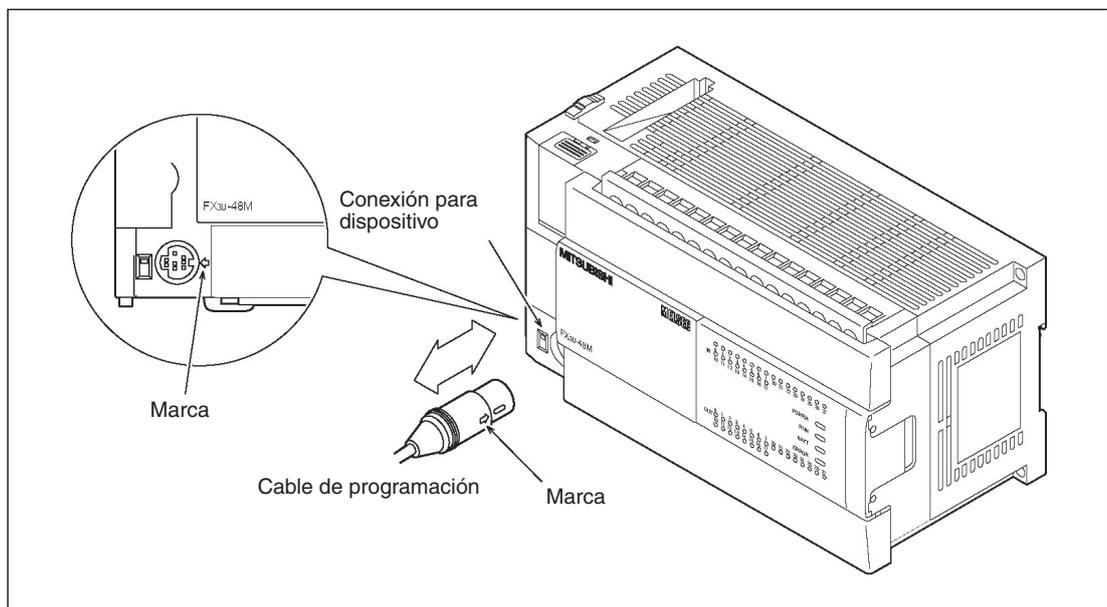
### 7.2.1 Comprobar el cableado en caso de tensión desconectada

Una conexión errónea de la tensión de alimentación, un cortocircuito en el cableado de las salidas o entradas mal conectadas pueden dañar las unidades.

Por ello, compruebe el cableado de todo el sistema **antes** de que la tensión de alimentación se conecte por primera vez. Asegúrese también de que la toma a tierra del PLC cumple con los requisitos indicados en el apartado 6.2.1.

### 7.2.2 Conectar dispositivo de programación

Conecte el PLC y un PC en el que esté instalado el software de programación GX Developer (FX) o GX IEC Developer, con un cable de programación.



**Fig. 7-1:** Al conectar el cable de programación deben coincidir las marcas del conector y las de la unidad básica.

### 7.2.3 Transferir el programa en el PLC

Antes de la transferencia en el PLC, debería comprobarse el programa con ayuda de las funciones integradas del software de programación y se deberían eliminar todos los errores.

- Coloque el interruptor RUN/STOP del PLC en la posición „STOP“.
- En caso de utilizar un casete de memoria, debería instalarse ahora (apartado 10.3.1). El programa se escribe antes en el casete de memoria mediante una unidad de programación. Active la protección de escritura antes de montar la casete de memoria.
- Conecte la tensión de alimentación del PLC.
- Transmita los parámetros y el programa en el PLC cuando se utilice un casete de memoria.
- Compruebe con la ayuda de funciones de diagnóstico PLC del software de programación, si se han producido errores (véase apartado 9.4)

## 7.3 Comprobación del programa

### 7.3.1 Comprobar las entradas y salidas

#### Comprobar la asignación del común a las entradas

Antes de conectar el PLC en el tipo de funcionamiento „RUN“, se debería comprobar si se conectan las entradas correctas del PLC al accionar el pulsador, interruptor, interruptor de proximidad, barreras de luz, etc. Tenga también en cuenta si los comunes tienen una función de apertura o cierre.

Un programa PLC sólo puede trabajar sin problemas si el común de la instalación o la máquina, conectados con las entradas utilizadas en el programa, también cumplen con las funciones previstas.

Las entradas pueden comprobarse con facilidad, porque cada entrada tiene un LED asignado en las unidades básicas y de extensión que se ilumina al conectarse las entradas correspondientes. El estado de las entradas puede seguirse en una unidad de programación conectada.

#### Comprobar la asignación de los elementos de conmutación con las salidas

Para garantizar el correcto funcionamiento del programa PLC, se deben conectar a las salidas del PLC los elementos de conmutación previstos (protecciones, válvulas magnéticas, luces, etc.). Esta asignación puede comprobarse conectando y desconectando forzosamente las salidas mediante un dispositivo de programación con el PLC parado.

**PELIGRO:**

*Debido a que los estados de los operandos varían independientemente del programa, pueden producirse situaciones peligrosas para las personas y los dispositivos.*

*Al conectar las salidas, preste atención a que también se conecten los dispositivos conectados.*

*Conecte únicamente las tensiones de control para, por ejemplo, accionar sólo la protección que controla un accionamiento pero que no ponga en marcha este motor.*

*En el caso de válvulas magnéticas, a menudo el conector se puede retirar de la válvula y aún así supervisar el funcionamiento mediante un LED integrado en el conector.*

### 7.3.2 Funciones de prueba

La siguiente tabla muestra qué función de prueba puede utilizarse según el modo de funcionamiento del PLC:

Función de prueba		PLC en el modo de funcionamiento RUN	PLC en el modo de funcionamiento STOP
Conexión y desconexión forzada de operandos <sup>①</sup>	Operandos utilizados en el programa	△ <sup>①</sup>	● <sup>①</sup>
	Operandos no utilizados en el programa	●	●
Valores reales de temporizadores, contadores, registros de datos, registros ampliados, registros de archivos y registros ampliados de archivos <sup>④</sup>	Operandos utilizados en el programa	△ <sup>②③</sup>	● <sup>③</sup>
	Operandos no utilizados en el programa	● <sup>③</sup>	● <sup>③</sup>
Modificar ajustes para temporizador y contador <sup>⑤</sup>	Programa en la memoria interna de programas (a.m.)		●
	Programa en casete de memoria	Protección de escritura activada	○
		Protección de escritura desactivada	○

**Tab. 7-1:** Funciones de prueba en la comprobación de programas

- : Puede utilizarse la función de prueba.
- △ : Puede utilizarse la función de prueba con limitaciones.
- : No puede utilizarse la función de prueba.

<sup>①</sup> Se puede establecer y restablecer obligatoriamente el estado de los siguientes operandos: Entradas (X), salidas (Y), marcas (M), marca de paso (S), temporizador (T) y contador (C). (Tenga en cuenta que no se puede controlar ninguna entrada mediante una pantalla de mando y de indicación FX3U-7DM.)

Si, por ejemplo, deben utilizarse también salidas o marcas en el programa, el estado forzado sólo es válido para un ciclo de programa. El valor real de temporizadores, contadores y el contenido de registros de datos o índices (D o Z y V) así como de registros ampliados (R) puede borrarse. Las instrucciones SET y RST, y las secuencias de programas con „autoenclavamiento“ también pueden resultar afectadas. Sólo pueden iniciarse obligatoriamente temporizadores que también se utilicen en el programa.

Con excepción de las entradas, se memorizan los estados de operandos controlados con el PLC parado o que no están en el programa. (Los estados de las entradas también se actualizan con el PLC parado.)

- <sup>②</sup> En caso de que deban modificarse los valores reales a través del programa (por ejemplo, mediante indicaciones MOV o asignaciones de resultados aritméticos), se conserva el último valor introducido.
- <sup>③</sup> El contenido de los registros de archivos sólo se puede modificar mediante una pantalla de mando y de indicación FX3U-7DM.
- <sup>④</sup> Con una pantalla de mando e indicación FX3U-7DM no se puede mostrar ni modificar el contenido de los registros de archivos almacenados en la memoria de programa.
- <sup>⑤</sup> La modificación de los ajustes sólo es posible para el temporizador y el contador que también se utilizan en el programa.

### 7.3.3 Transferir el programa y los parámetros en el PLC

La siguiente tabla muestra en qué modo de funcionamiento del PLC pueden transferirse los datos en el control.

Funcionamiento		PLC en el modo de funcionamiento RUN	PLC en el modo de funcionamiento STOP
Transmisión en bloque de registros de archivos (R) y registros de archivos ampliados (ER)		○	●
Transmisión del programa en el PLC	Transmisión de modificaciones de programas	● *	●
	Transmisión de todo un programa	○	●
Transmisión de parámetros en el PLC		○	●
Transmisión de comentarios de operandos en el PLC		○	●

**Tab. 7-2:** *Transmisión de programas, parámetros y comentarios de operandos en los diferentes modos de funcionamiento del PLC*

- : Puede utilizarse la función.
- : No puede utilizarse la función.

\* En caso de que deban transferirse programas al PLC en el modo de funcionamiento RUN, debe utilizarse una herramienta de programación compatible con esta función, como por ejemplo GX Developer o GX IEC Developer.



## 8 Mantenimiento e inspección

Un PLC de la serie MELSEC FX3U no contiene piezas de desgaste que acorten la duración del control. Sólo la batería y los relés de los aparatos con salidas de relé tienen una duración limitada. El mantenimiento del PLC se limita a unos pocos puntos.

### 8.1 Inspección periódica

Compruebe regularmente a intervalos regulares

- que la temperatura en el lugar de montaje del PLC (por ejemplo en un armario de distribución) no aumente en exceso debido a otros dispositivos o a los rayos del sol. (Está permitida una temperatura ambiente máxima de 55 °C.)
- que en el armario de distribución no haya entrado polvo en exceso ni polvo conductivo.
- que los tornillos de ajuste estén bien asentados.
- el estado normal del controlador.



**PELIGRO:**

*No toque la regleta de bornes del PLC cuando esté conectada la tensión de alimentación.*

#### 8.1.1 Cambio de la batería

La vida útil de la batería en las unidades básicas de la serie MELSEC FX3U depende de las condiciones externas, como por ejemplo la temperatura, y la descarga espontánea. Aunque la batería FX3U-32BL tiene una expectativa de vida de aprox. 5 años, la batería del PLC debería cambiarse cada 4 o 5 años. Encargue a tiempo una batería de repuesto.

Si desciende la tensión de la batería por debajo de un valor mínimo, se ilumina el LED „BATT“ de la parte delantera de la unidad básica y se establecen las marcas especiales M8005 y M8006.

Aunque la batería puede guardar los datos en el PLC después de conectar el LED „BATT“ todavía aprox. durante un mes, debería cambiarse la batería tan pronto como sea posible.

**INDICACIÓN**

| El cambio de la batería está descrita con detalle en el capítulo 11.

## 8.2 Vida útil del contacto de relé

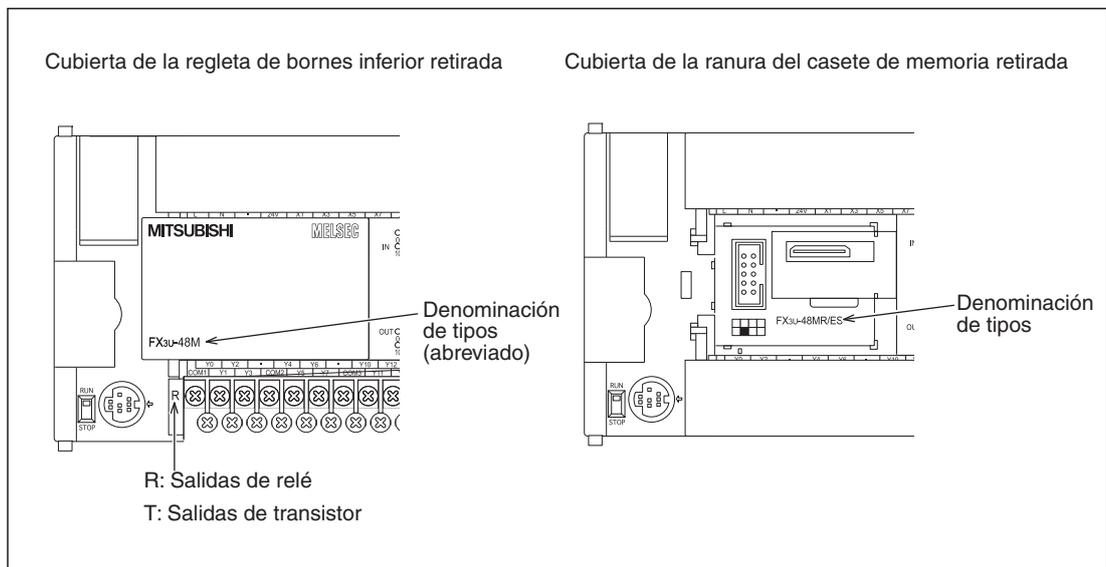
En los dispositivos con salidas de relé, la vida útil de los contactos de relé depende de la potencia conectada. Los datos de la siguiente tabla están basados en pruebas en las que las salidas tienen una frecuencia de conmutación de 0,5 Hz (1 s CONECTADO, 1 s DESCONECTADO). Para una potencia de interrupción de 20 VA y cargas inductivas, como por ejemplo protecciones o válvulas magnéticas, la vida útil media de los contactos de relé está en 500.000 conexiones. Tenga en cuenta que al desconectar inductancias o corrientes elevadas existe la posibilidad de que se produzca una chispa y con ello se reduzca la vida útil del contacto de relé.

Carga conectada		Vida útil
20 VA	0,2 A a 100 V AC	3 mill. de conexiones
	0,1 A a 200 V AC	
35 VA	0,35 A a 100 V AC	1 mill. de conexiones
	0,17 A a 200 V AC	
80 VA	0,8 A a 100 V AC	200.000 conexiones
	0,4 A a 200 V AC	

**Tab. 8-1:** Vida útil del contacto de relé en unidades básicas así como en unidades de extensión compactas y modulares,

### 8.2.1 Cálculo del tipo de dispositivo

Para estimar la vida útil restante del contacto de relé debe determinarse primero si una unidad básica instalada está equipada con salidas de relé. En estas unidades básicas detrás de la denominación del tipo FX3U-□M sigue siempre una „R“ (por ejemplo FX3U-16MR-DS). Si la comprobación de la placa de características en el lado derecho de la unidad básica (véase el capítulo 4) no es posible debido a los módulos que estén conectados ahí, también puede calcularse el tipo de unidad en la parte delantera.



**Fig. 8-1:** El tipo de salida también puede determinarse en la parte delantera de una unidad básica FX3U.

## 9 Diagnóstico de errores

En caso de que se produzcan errores durante el funcionamiento de un PLC de la serie MELSEC FX3U, existen varias posibilidades para localizar la causa:

- Directamente en la unidad básica los diodos luminosos muestran el estado del controlador.
- A partir del comportamiento del sistema, por ejemplo, en la ejecución de una determinada parte del programa, pueden deducirse posibles causas de error.
- En caso de error se establecen en el PLC marcas especiales. Estas indican una posible causa aproximada del error y remiten a un registro especial, en el que se registra un código de error.
- Con ayuda de una unidad básica conectada al PC con software de programación instalado GX Developer o GX IEC Developer se puede comprobar el estado del PLC y leer el código de error. La evaluación del código de error ofrece indicaciones muy detalladas sobre la causa de error.

### 9.1 Diagnóstico de errores elemental

Cuando aparece un error primero debería realizarse una comprobación visual para poder limitar después la causa del error.

#### Comprobación visual

- ¿Cómo se comporta el periférico que debe controlarse en los modos de funcionamiento STOP y RUN del PLC?
- ¿Está conectado o desconectado el suministro de tensión?
- ¿Cómo es el estado de las entradas y salidas?
- ¿Cuál es el estado de la fuente de alimentación, de la unidad básica, de las unidades de extensión y módulos especiales?
- ¿Cuál es el estado del cableado (cableado de las entradas y salidas, líneas especiales)?
- ¿Qué indican los distintos diodos luminosos (LED en la unidad básica y en las unidades de extensión o módulos especiales)?

Tras la comprobación de los puntos indicados, puede conectarse una unidad de programación con la unidad básica y comprobarse el estado del PLC y de la programación.

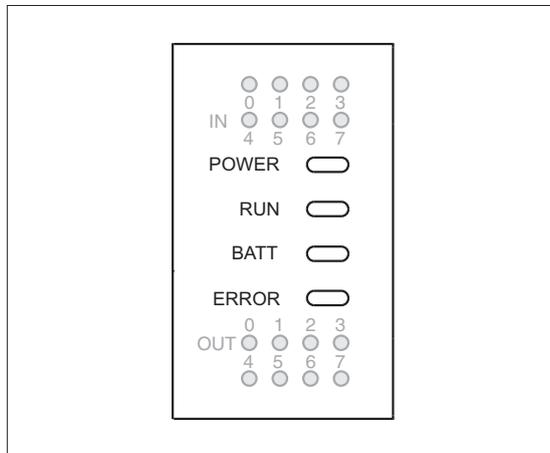
#### Limitación de las posibles causas de error

Las fuentes de error pueden limitarse tras la comprobación visual y la evaluación del código de error. Las posibles causas pueden encontrarse

- dentro o fuera del PLC.
- en una unidad de extensión o módulo especial
- programa operativo

## 9.2 Diagnóstico de error con los LED de la unidad básica

Los diodos luminosos (LED) en la parte delantera de la unidad básica del FX3U permiten limitar de forma aproximada la causa del error en caso de avería.



**Fig. 9-1:** Diodos luminosos para indicar el estado de una unidad básica

### LED POWER

Estado del LED	Significado	Reparación
Iluminado	La unidad básica FX3U recibe el suministro correcto de tensión.	—
Parpadea	<ul style="list-style-type: none"> <li>● La unidad básica FX3U no está alimentada con el suministro de tensión correcto o la fuente de alimentación (en dispositivos con suministro de tensión continua) no puede suministrar la tensión necesaria.</li> <li>● La tensión de alimentación no está conectada correctamente.</li> <li>● Error interno del PLC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Compruebe el suministro de tensión.</li> <li>● Retire todas las líneas externas excepto las conexiones de tensión de alimentación y después vuelva a conectar la tensión de alimentación. Si no se produce ninguna mejora, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Mitsubishi.</li> </ul>
No se ilumina	<ul style="list-style-type: none"> <li>● La tensión de alimentación está desconectada.</li> <li>● La tensión de alimentación no está conectada correctamente.</li> <li>● La unidad básica FX3U no recibe el suministro correcto de tensión.</li> <li>● La línea para la tensión de suministro está interrumpida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● En caso de que la tensión de alimentación no esté desconectada, compruebe el suministro de tensión y la conexión de la tensión de alimentación. Si con ello no se encuentra fallo alguno, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Mitsubishi.</li> <li>● Retire todas las líneas externas excepto las conexiones de tensión de alimentación y después vuelva a conectar la tensión de alimentación. Si no se produce ninguna mejora, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Mitsubishi.</li> </ul>

**Tab. 9-1:** Evaluación de los LED POWER de una unidad básica FX3U

### LED BATT

Estado del LED	Significado	Reparación
Iluminado	La tensión de la batería de la unidad básica es demasiado baja.	Cambie la batería (véase la descripción en el apartado 11)
No se ilumina	La tensión de la batería es superior al valor ajustado en el registro especial D8006. (Estado normal)	—

**Tab. 9-2:** Valoración del LED BATT de una unidad básica FX3U

**LED ERROR**

Estado del LED	Significado	Reparación
Iluminado	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ha ocurrido un error de temporizador watchdog.</li> <li>● Error de hardware en el PLC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Detenga el PLC y desconecte y conecte de nuevo la tensión de alimentación. En caso de que el LED ERROR ya no se ilumine, probablemente se ha producido un error de watchdog. Para corregir el error dispone de las siguientes medidas:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compruebe el programa El tiempo de ciclo máx. registrado en el registro especial D8012 no debe ser superior al periodo de control para el temporizador watchdog en D8000. Adapte los ajustes de D8000 al tiempo de ciclo máx.</li> <li>- Compruebe si alguna entrada que active la interrupción o que se utilice para la función Pulse-Catch, no se conecte y desconecte de forma impropia en un ciclo de programa.</li> <li>- Compruebe si la frecuencia en una entrada para un contador de alta velocidad es menor que la frecuencia máxima permitida (relación de ciclo 50 %)</li> <li>- Incorpore las indicaciones WDT en el programa y restablezca el temporizador watchdog varias veces en un ciclo de programa.</li> </ul> </li> <li>● Desinstale el PLC y conecte, por ejemplo en el taller, otra fuente de tensión. En caso de que el LED ERROR ya no esté iluminado, probablemente la causa del error sean averías electromagnéticas externas. Adopte las siguientes medidas:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compruebe la conexión de la toma a tierra, el cableado y el lugar de montaje.</li> <li>- Incorpore un filtro de red en la línea de alimentación de la tensión de suministro.</li> </ul> </li> </ul> <p>Si las medidas descritas anteriormente no tienen éxito, diríjase al servicio de atención al cliente de Mitsubishi.</p>
Parpadea	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Error de parámetro</li> <li>● Error de sintaxis</li> <li>● Error en el programa</li> </ul>	<p>Conecte una herramienta de programación en el PLC y evalúe el código de error (véase el apartado 9.4)</p>
No se ilumina	<p>No hay error, el PLC se detiene.</p>	<p>En caso de error, en los que el PLC se mantenga en el modo de funcionamiento RUN, conecte una herramienta de programación y evalúe el código de error (véase el apartado 9.4)</p> <p>Puede aparecer un error de E/S, comunicación o RUNTIME.</p>

**Tab. 9-3:** Evaluación del LED ERROR de una unidad básica FX3U

## 9.3 Diagnóstico de error con marcas y registros especiales

Si mediante la unidad básica se detecta un error, se establece una marca especial de la zona M8060 hasta M8069, M8438 o M8449. Por medio de la marca especial establecida se puede deducir la causa del error. Además, en el registro especial se registra un código de error con la misma dirección, con indicaciones detalladas para encontrar el error.

Ejemplo: Si se establece M8064, indica un error de parámetros. En este caso se registra un código de error en el registro especial D8064.

### INDICACIÓN

Encontrará todos los códigos de error e indicaciones para eliminar la causa del error en las instrucciones de programación de la familia MELSEC FX, n.º de artículo 136748.

Marca especial	Significado	LED ERROR	Modo PLC
M8060	Error de configuración E/S	Desconexión	RUN
M8061	Error de hardware PLC	Conectado	STOP
M8062	Comunicación entre PLC y unidad de programación averiada	Desconexión	RUN
M8063	Error en la comunicación en serie (1)	Desconexión	RUN
M8064	Error de parámetros	Parpadea	STOP
M8065	Error de sintaxis de programa	Parpadea	STOP
M8066	Error de programación	Parpadea	STOP
M8067	Error de ejecución	Desconexión	RUN
M8068	Error de ejecución (almacenado)	Desconexión	RUN
M8069	Error de bus E/S	—	—
M8438	Error en la comunicación en serie (2)	Desconexión	RUN
M8449	Error de módulo especial	Desconexión	RUN

**Tab. 9-4:** Marcas especiales de la unidad básica FX3U para indicar errores

Registro especial	Significado
D8060	Dirección E/S de la unidad básica o de extensión errónea Indicación como cifra de cuatro dígitos: 1er dígito: 0 = salida, 1 = entrada, 2º a 4º dígito: indicación del primer operando del módulo erróneo de E/S (por ejemplo 1020 = X020)
D8061	Código de error del error de hardware de PLC
D8062	Código de error para el error de comunicación entre PLC y unidad de programación
D8063	Código de error en la comunicación en serie (véase manual de comunicación FX)
D8064	Código de error de parámetro
D8065	Código de error de sintaxis de programa
D8066	Código de error de programación
D8067	Código de error de ejecución
D8068*	Número de paso del error de ejecución En pasos de más de 32k se almacena el número de paso en D8313 y D8312.
D8069*	Número de paso del error M8065 – M8067 En pasos de más de 32k se almacena el número de paso en D8315 y D8314.
D8438	Código de error en la comunicación en serie
D8449	Código de error en módulo especial

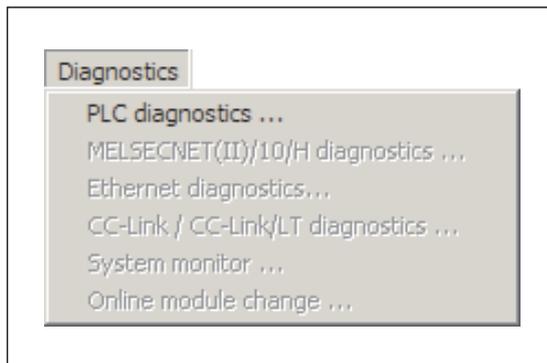
**Tab. 9-5:** Registro especial de las unidades básicas FX3U para almacenar códigos de error

## 9.4 Diagnóstico PLC

Los códigos de error pueden evaluarse con una pantalla de mando e indicación FX3U-7DM, una unidad de control gráfica o un PC conectado al PLC con el software de programación instalado GX Developer o GX IEC Developer.

En este apartado se describe únicamente la evaluación mediante un software de programación.

- Para el diagnóstico, conecte el PC con el PLC.
- En el GX Developer, para la indicación del estado del PLC o de los avisos de error acceda en el menú **Diagnóstico** al **diagnóstico PLC**.

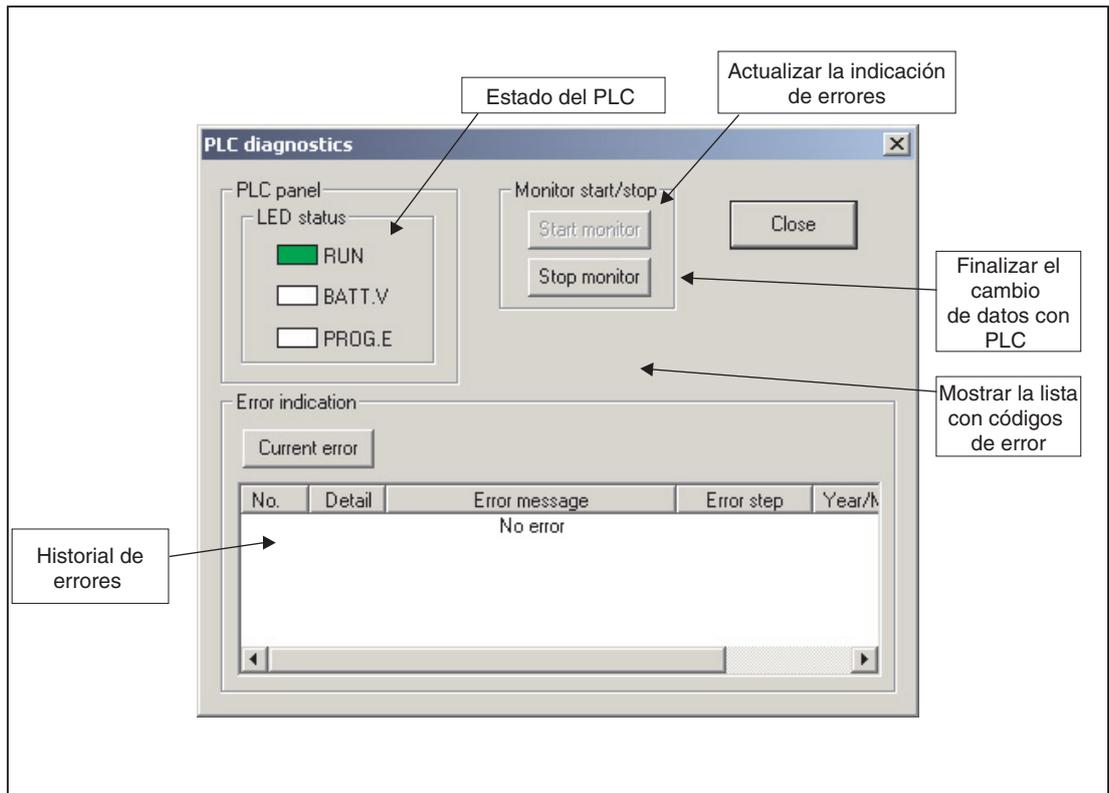


**Fig. 9-2:**  
Menú **Diagnóstico** en GX Developer

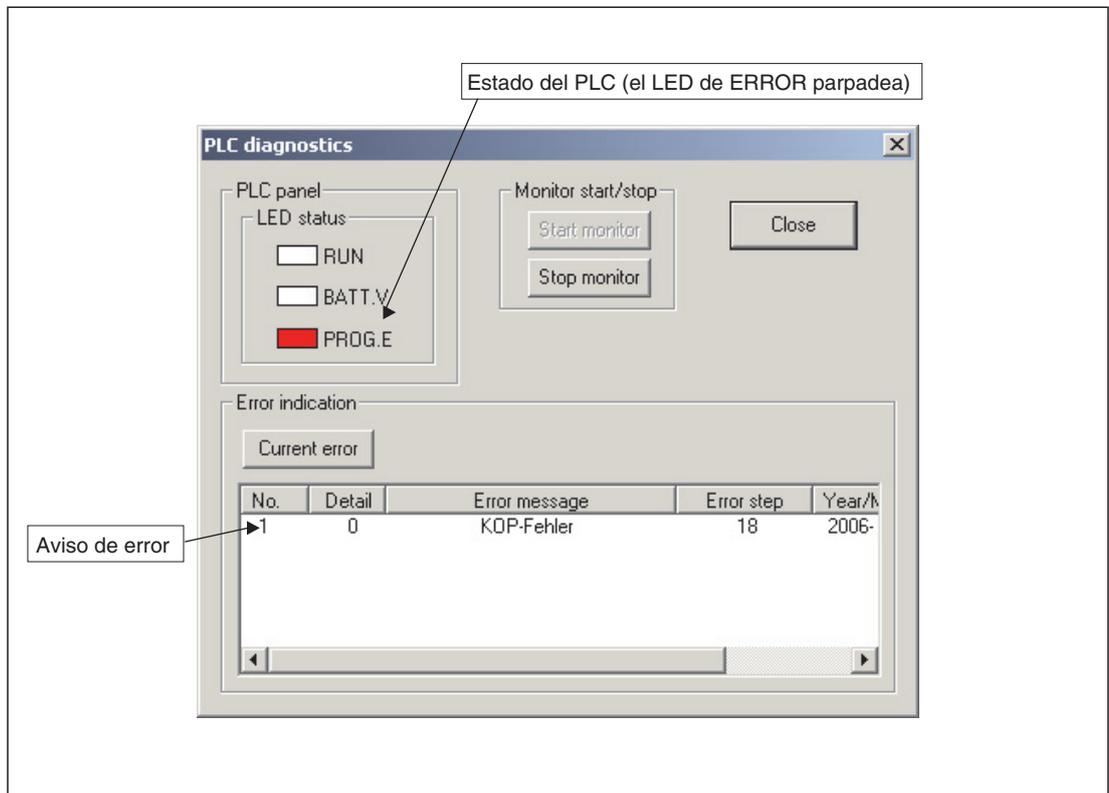
- En el GX IEC Developer se accede hasta el **Diagnóstico PLC** en el menú **Depuración**.



**Fig. 9-3:**  
Menú **Depuración** en GX IEC Developer



**Fig. 9-4:** Diagnóstico PLC; no se han producido errores



**Fig. 9-5:** Ejemplo para un aviso de error

## 9.5 Error en las entradas y salidas del PLC

### 9.5.1 Error en las entradas del PLC

#### No se conecta una entrada

En caso de que una entrada del PLC no se conecte, proceda como sigue:

- Retire el cableado externo de las entradas.
- En los aparatos con suministro de corriente alterna conecte el borne S/S con la conexión 0 V o 24 V de la fuente de tensión de servicio (véase el apartado 6.3).
- En los aparatos con suministro de corriente continua conecte el borne S/S con el polo negativo o positivo de la tensión de alimentación de 24 V (véase el apartado 6.3).
- Conecte la entrada con la conexión de la fuente de tensión de servicio (en unidades con suministro de tensión alterna) o bien con la conexión de la tensión de alimentación (en aparatos con suministro de corriente continua), que no están conectados con el borne S/S.
- Compruebe si el LED de la entrada se ilumina o compruebe el estado de la entrada con una herramienta de programación.

- La entrada se conecta.

Compruebe si el común conectado en la entrada tiene un diodo integrado o una resistencia paralela. Preste atención a las indicaciones para la conexión de estos sensores en el apartado 6.3.

- La entrada no se conecta.

Mida la tensión entre la entrada y la conexión de la fuente de tensión de servicio (en unidades con suministro de tensión alterna) o bien con la conexión de la tensión de alimentación (en aparatos con suministro de corriente continua), que no están conectados con el borne S/S. Esta tensión debe ser de 24 V DC.

Compruebe el cableado externo, las unidades conectadas y la conexión del cable de prolongación.

#### No se desconecta una entrada

Si una entrada se mantiene conectada, aunque el común conectado esté desconectado, puede pasar una gran corriente de fuga a través del común. Para una corriente de fuga de más de 1,5 mA debe preverse una resistencia adicional (véase el apartado 6.3).

## 9.5.2 Error en las salidas del PLC

### No se conecta una salida

En caso de que el programa establezca una salida, pero no se conecte, detenga el PLC y establezca la salida forzada con ayuda de una pantalla de mando e indicación FX3U-7DM, una unidad de control gráfica o un PC conectado al PLC con software de programación instalado GX Developer o GX IEC Developer.

- La salida permanece conectada en este caso.

Posiblemente la misma salida en el programa recibe varias veces indicaciones de OUT o se restablece con una indicación RST. Compruebe el programa.

- La salida no se puede conectar de forma forzada.

Compruebe el cableado de la salida y las unidades periféricas conectadas. En caso de que la salida se encuentre en una unidad de extensión, controle también la conexión del cable de extensión. Si no puede encontrar aquí ningún error, posiblemente el circuito de conmutación de salida sea defectuoso. En este caso, diríjase a un servicio de atención al cliente de Mitsubishi.

### Una salida no puede desconectarse

Cuando una salida sigue conectada, aunque esté desconectada en el programa, conecte el PLC al modo de funcionamiento STOP.

- En este caso se desconecta la salida.

Posiblemente la misma salida en el programa recibe varias veces indicaciones de OUT o se establece con una indicación SET. Compruebe el programa.

- La salida sigue conectada también con el PLC parado.

Posiblemente esté defectuoso el circuito de conmutación de salida. En este caso, diríjase a un servicio de atención al cliente de Mitsubishi.

# 10 Casete de memoria

En todas las unidades base de la serie FX3U de MELSEC se puede instalar un casete de memoria. Con el casete ya no se ejecuta el programa interno de la memoria del PLC, sino solo el programa presente en el casete de memoria.

En la memoria de FX3U-FLROM-64L se puede además copiar el contenido del casete de memoria a la memoria de programa del PLC o, a la inversa, copiar el contenido de la memoria del programa al casete de memoria.

Ventajas de los casetes de memoria:

- El contenido de casete de memoria está protegido de la pérdida de datos ante un fallo de la tensión de alimentación y de la batería.
- En las instalaciones en serie no se necesita ningún dispositivo de programación para transmitir el programa.

Datos almacenados		Descripción	Autor de la salvaguardia
Memoria de programa	Parámetros	Capacidad del casete de memoria – Capacidad total de la memoria (Valor predefinido: 16000 pasos) FX3U-FLROM-16: 2000, 4000, 8000, 16000 pasos FX3U-FLROM-64/64L: 2000, 4000, 8000, 16000, 32000, 64000 pasos – Capacidad de memoria para comentarios – Capacidad de memoria para registros de archivos – Capacidad de la memoria búfer (configuración de inicialización)	Unidad de programación
		Zonas latch de los operandos	
		Configuración sobre la inicialización de un módem, para el funcionamiento sin batería búfer y para arrancar y parar el PLC a través de una entrada de PLC	
		Configuración para la comunicación con una instrucción RS o RS2 para una función de link de ordenador	
		Configuración para el posicionamiento	
		Preconfiguración para la memoria búfer	
	Programa operativo	Programas operativos creados por el usuario	
Comentarios de operandos	6350 comentarios como máx. (de 0 a 127 bloques con 50 comentarios cada uno) ①		
Registros de archivos	7000 registros de archivos como máx. (de 0 a 14 bloques con 500 registros de archivos cada uno) ②		
Registros de archivos ampliados	ER0 a ER32767 (32767 operandos)	Software de programación Programa operativo	

**Tab. 10-1:** En un casete de memoria se pueden guardar parámetros, programas, comentarios de operandos y registro de archivos ampliados.

① La capacidad de memoria para los programas se reduce 500 pasos de programa con cada bloque de 50 comentarios.  
 ② La capacidad de memoria para los programas se reduce 500 pasos de programa con cada bloque de 500 registros de archivos.  
 ③ La suma de las capacidades de memoria para el programa operativo, los comentarios de operandos y los registros de archivos no deben exceder la capacidad de memoria disponible del casete de memoria.

**INDICACIÓN**

Con un EEPROM flash se pueden ejecutar unas 10000 operaciones de escritura. Si solo se guardan parámetros o programas, esta limitación no se aplica. Pero si el casete de memoria se utiliza en el programa operativo para guardar registros de archivos (con identificador de operandos: D) o registros de archivos ampliados (con identificador de operandos: ER), el número máximo de operaciones de escritura puede agotarse rápidamente.

Por eso, no transfiera cíclicamente datos al casete de memoria, sino solo controlados por transición al confluir la condición de transmisión. (Emplee por ej. una instrucción BMOVP en vez de BMOV o una instrucción LOGRP en vez de LOGR).

Una instrucción SAVER para hacer una copia de seguridad de los datos en un casete de memoria se debe programar para que solo se ejecute cuando se necesite guardar los datos.

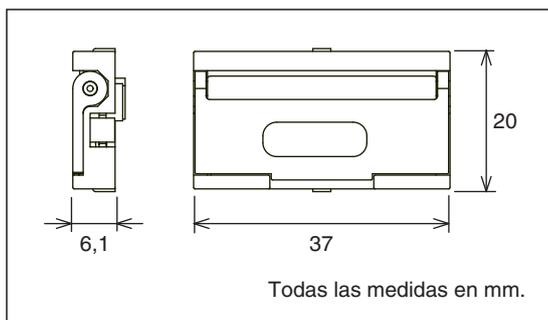
## 10.1 Datos técnicos

### 10.1.1 Datos de potencia

Datos técnicos	FX3U-FLROM-16	FX3U-FLROM-64	FX3U-FLROM-64L
Capacidad de memoria	16.000 pasos de programa	64.000 pasos de programa	
Magnitudes configurables de memoria	2000, 4000, 8000, 16000 pasos de memoria	2000, 4000, 8000, 16000, 32000, 64000 pasos de memoria	
Tipo de memoria	EEPROM flash	EEPROM flash	
Número máx. de operaciones de escritura	en torno a 10.000	en torno a 10.000	
Interruptor de protección de escritura	lo tiene	lo tiene	

**Tab. 10-2:** Datos técnicos del casete de memoria para las unidades base FX3U

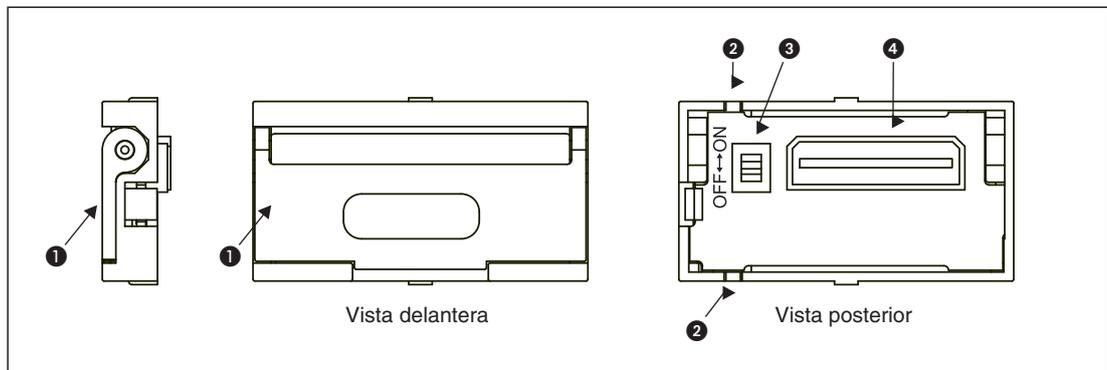
### 10.1.2 Dimensiones



**Fig. 10-1:** Los casete de memoria para las unidades base FX3U tienen unas dimensiones idénticas.

## 10.2 Elementos de mando

### 10.2.1 FX3U-FLROM-16 y FX3U-FLROM-64



**Fig. 10-2:** Elementos de mando del casete de memoria FX3U-FLROM-16 y FX3U-FLROM-64

Nº	Denominación	Descripción
①	Asidero plegable	Este asidero facilita el montaje y desmontaje del casete de memoria
②	Entalladuras	Estas cavidades garantizan una instalación correcta del casete de memoria.
③	Interruptor de protección de escritura	Para activar la protección de escritura hay que colocar este interruptor en la posición „ON (véase el apartado 10.4.1)
④	Conexión	Mediante este enchufe se establece la conexión con la unidad base.

**Tab. 10-3:** Explicación de la ilustración 10-2

10.2.2 FX3U-FLROM-64L

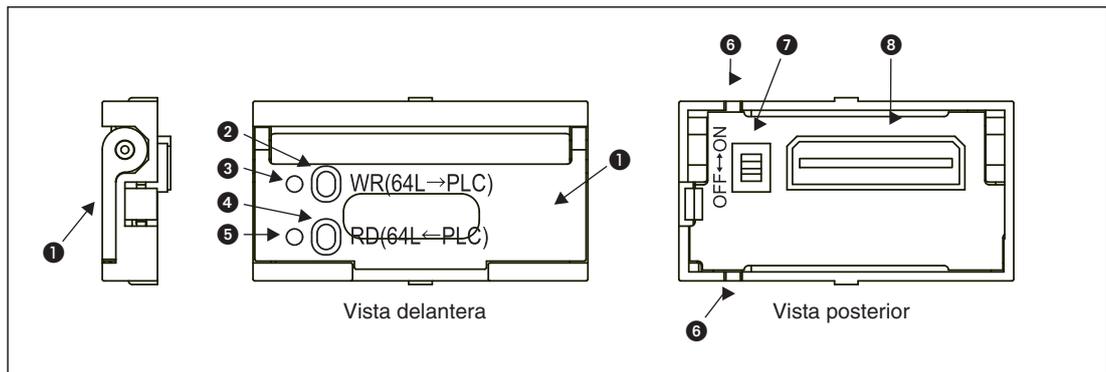


Fig. 10-3: Elementos de mando del casete de memoria FX3U-FLROM-64L

N°	Denominación	Descripción
1	Asidero plegable	Este asidero facilita el montaje y desmontaje del casete de memoria
2	Botón „WR“ (Write)	Con este botón se inicia la transferencia de un programa desde el casete de memoria a la memoria de programa interna del PLC (sección 10.4).
3	WR-LED	Este diodo luminoso señala el estado de la transferencia de datos al PLC.
4	Botón „RD“ (Read)	Con este botón se inicia la transferencia de un programa desde la memoria de programa interna del PLC al casete de memoria (sección 10.4).
5	RD-LED	Este diodo luminoso muestra el estado durante la lectura de los datos.
6	Entalladuras	Estas cavidades garantizan una instalación correcta del casete de memoria.
7	Interruptor de protección de escritura	Para activar la protección de escritura hay que colocar este interruptor en la posición „ON (véase el apartado 10.4.1)
8	Conexión	Mediante este enchufe se establece la conexión con la unidad base.

Tab. 10-4: Aclaraciones sobre la ilustración 10-3

## 10.3 Ensamblaje y desensamblaje de los casetes de memoria

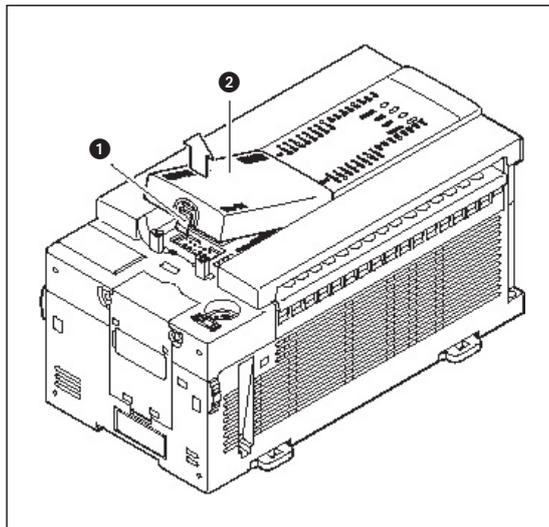
### 10.3.1 Montaje de un casete de memoria

Cuando una unidad base tiene instalado un panel de visualización y de mando FX3U-7DM, hay que retirarlo antes de instalar un casete de memoria. Si hay un FX3U-7DM conectado con un cable de prolongación, también habrá que quitar este cable.

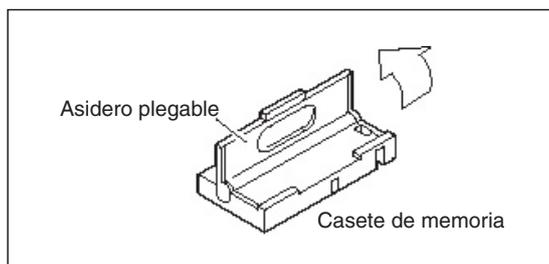
**ATENCIÓN:**

**Antes de montar y desmontar un casete de memoria hay que desconectar la tensión de alimentación del control.**

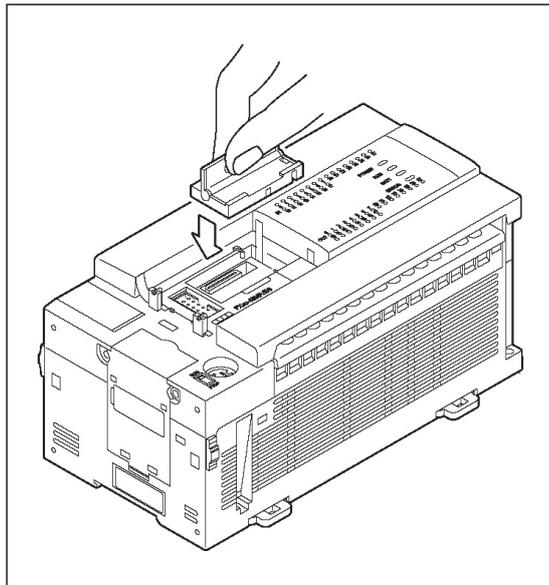
Retire primero la cubierta de la ranura para el casete de memoria. Presione el cierre lateral de la cubierta (1 en la ilustración siguiente) y levante la tapa (2).



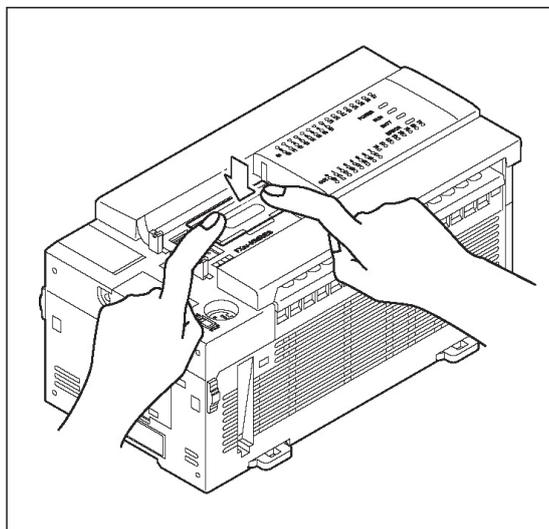
**Fig. 10-4:**  
Desmontaje de la tapa



**Fig. 10-5:**  
Pliegue hacia arriba el asidero del casete de memoria.



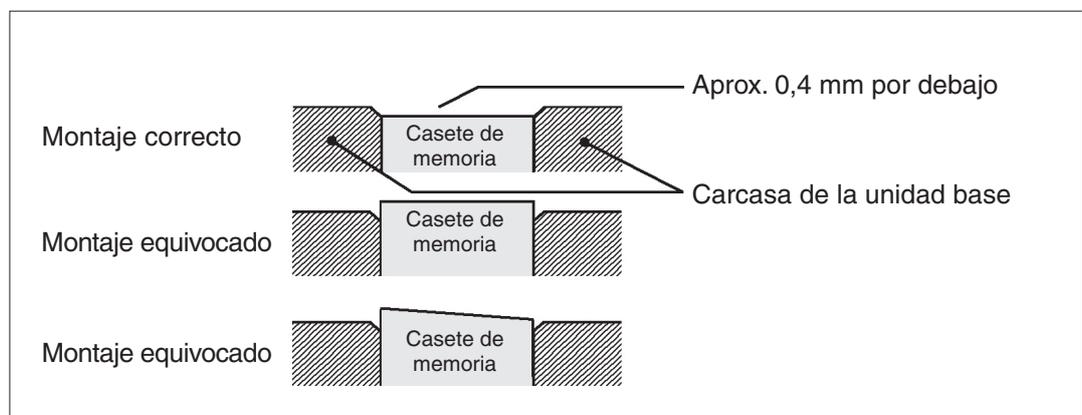
**Fig. 10-6:**  
Coloque el casete de memoria en una posición en que las guías de la unidad base encajen en los huecos previstos del casete.



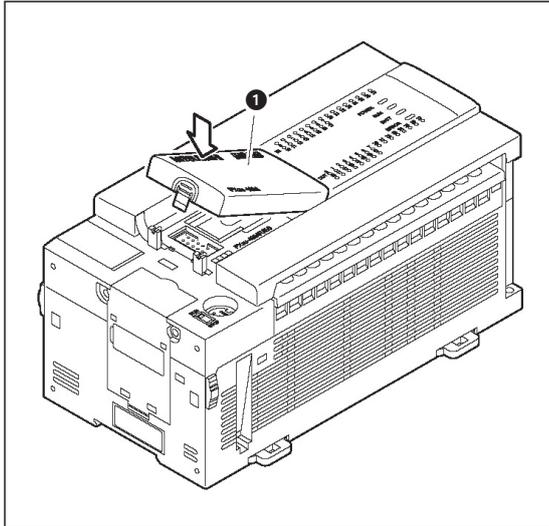
**Fig. 10-7:**  
Presione luego el casete de memoria en la unidad base. Cuando la memoria está instalada correctamente, queda 0,4 mm por debajo de las partes circundantes de la unidad base.

**INDICACIÓN**

Si el casete de memoria no se presiona hacia abajo lo suficiente o se coloca ladeado, puede que no todas las conexiones del módulo tengan una conexión segura con la unidad base, lo que, a su vez, puede ser causa de anomalías y disfunciones.



**Fig. 10-8:** Sección por la unidad base y el casete de memoria

**Fig. 10-9:**

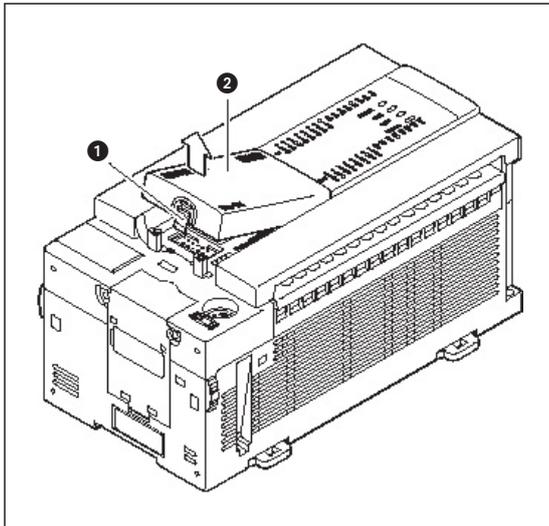
Después de la instalación de la tarjeta de memoria monte de nuevo la cubierta (1 en la ilustración de la izquierda).

### 10.3.2 Desmontaje del casete de memoria

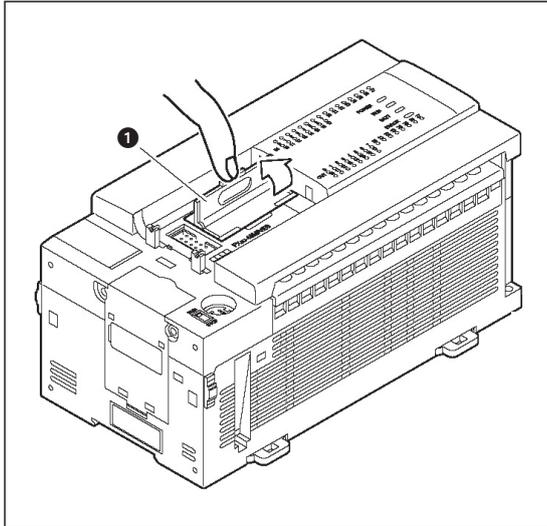
**ATENCIÓN:**

*Antes de montar y desmontar un casete de memoria hay que desconectar la tensión de alimentación del control.*

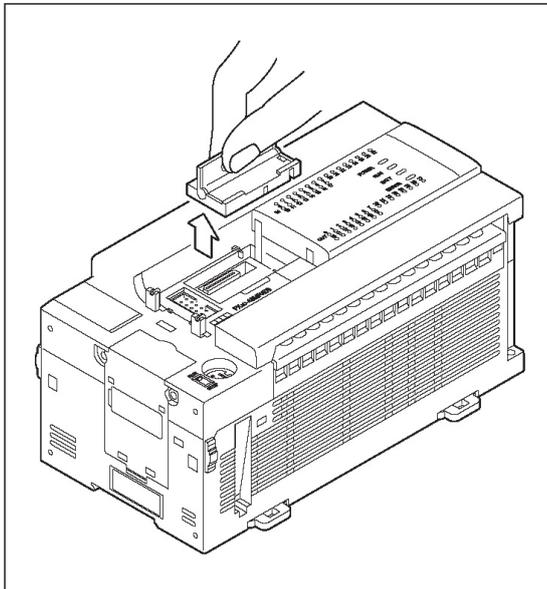
Antes de desmontar el casete de memoria hay que retirar la cubierta de la ranura para el casete de memoria. Presione el cierre lateral de la cubierta (1 en la ilustración siguiente) y levante la tapa (2).

**Fig. 10-10:**

Desmontaje de la tapa

**Fig. 10-11:**

Pliegue hacia arriba el asidero del casete de memoria (1 en la figura de la izquierda).

**Fig. 10-12:**

Cogiendo el casete de memoria por el asidero, sáquela a continuación de la unidad base. Asegúrese de no torcer el asidero.

## 10.4 Transferencia de datos desde y hacia un casete de memoria

Para guardar datos en un casete de memoria o para leer los datos almacenados en el se emplea una unidad de programación manual. Como el casete de memoria está estructurado con una tecnología EEPROM flash no se requiere una unidad de programación ROM específica ni una lámpara UV para borrar la memoria.

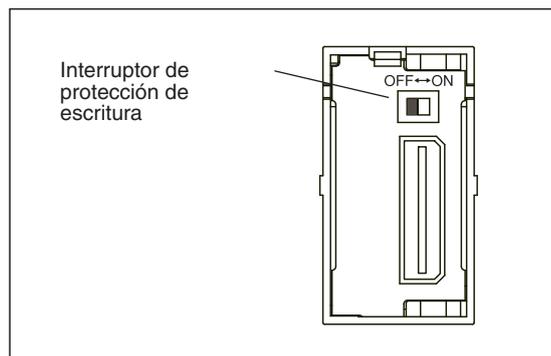
Con el panel de visualización y de manejo FX3U-7DM instalado en el control se puede

- Transferir datos del casete de memoria a la memoria interna de la unidad base.
- Transferir datos de la memoria interna de la unidad base al casete de memoria.
- Cotejar entre sí los contenidos del casete de memoria y de la memoria interna de la unidad base.

Encontrará más información sobre estas funciones en el manual de instrucciones del FX3U-7DM.

### 10.4.1 Interruptor de protección de escritura

Todos los casetes de memoria para las unidades base FX3U cuentan con un interruptor de protección de escritura que evita que se sobrescriba o borre accidentalmente el contenido de la memoria .



**Fig. 10-13:**

*El interruptor de protección de escritura se encuentra en la cara inferior del casete de memoria.*

Cuando el interruptor de protección de escritura se encuentra en la posición „OFF“ la protección de escritura está desactivada y los datos se pueden transmitir al casete de memoria.

Cuando el interruptor de protección de escritura está en posición „ON“, la protección de escritura está activada y no se pueden transferir datos al casete de memoria.

El interruptor de protección de escritura solo puede accionarse cuando el casete de memoria no esté en la unidad base.

#### INDICACIONES

Para accionar el interruptor de protección de escritura emplee un destornillador de punta plana (con un ancho de 0,8 mm aprox.) con el extremo recto de la punta. Los objetos punzantes o redondeados, como por ej. un destornillador de tornillos Phillips, no son adecuados, porque pueden patinar, con lo que el interruptor podría no ajustarse correctamente.

No está permitido dejar el interruptor en una posición intermedia. El casete de memoria resulta dañado si se le opera durante un periodo prolongado en este estado.

Al ajustar el interruptor tenga cuidado de no dañar la placa de circuitos.

## 10.4.2 Transferencia de datos desde el casete de memoria al PLC

El casete de memoria FX3U-FLROM-64L permite transferir su contenido a la memoria interna del PLC. Proceda del modo siguiente:

- El interruptor de protección de escritura (vea la página anterior) situado en el dorso del casete de memoria FX3U-FLROM-64L colóquelo en la posición „ON“. De este modo se evita sobrescribir por error el contenido del casete de memoria.
- Desconecte la tensión de alimentación del PLC.
- Instale el casete de memoria en la unidad base FX3U (véase el apartado 10.3.1).
- Conecte la tensión de alimentación del PLC.

### INDICACIÓN

Para transferir los datos el PLC tiene que estar parado.

- Pliegue hacia arriba el asidero del casete de memoria.

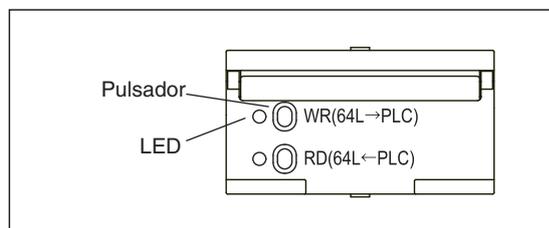


### ATENCIÓN:

**Utilice una herramienta aislada (por ejemplo, de plástico) para accionar las teclas del casete de memoria. La zona alrededor de los pulsadores no está aislada. Si se emplea una herramienta metálica, como por ej. un destornillador, hay peligro de dañar el casete de memoria.**

- Accione el pulsador „WR (64L -> PLC)“ una vez.

Se enciende ahora el LED junto al pulsador „WR (64L -> PLC)“, mostrando así que el casete está listo para la transferencia de datos.



**Fig. 10-14:**

*Colocación de los pulsadores y diodos luminosos en el casete de memoria FX3U-FLROM-64L*

### INDICACIÓN

Aún está a tiempo de cancelar la transferencia de datos pulsando el botón „RD (64L <- PLC)“.

- Accione el pulsador „WR (64L -> PLC)“ otra vez.

Los datos se transfieren a la memoria del PLC y se apaga el LED junto al botón „WR (64L -> PLC)“.

- Desconecte la tensión de alimentación del PLC.
- Retire el casete de memoria en la unidad base FX3U (véase el apartado 10.3.2).

### 10.4.3 Transferencia de datos desde el PLC al casete de memoria

Desde la memoria interna de la unidad base FX3U se pueden transferir los datos al casete de memoria FX3U-FLROM-64L. Así se puede, por ejemplo, salvaguardar un programa después de la puesta en funcionamiento o copiarlo para la producción en serie.

#### INDICACIÓN

Para la transferencia de datos el PLC tiene que estar parado y el interruptor de protección de escritura del casete de memoria debe encontrarse en la posición „OFF“. Para poder accionar el interruptor de protección de escritura el casete de memoria debe estar fuera del PLC.

Para la transferencia de datos proceda del modo siguiente:

- El interruptor de protección de escritura (vea el apartado 10.4.1) situado en el dorso del casete de memoria FX3U-FLROM-64L colóquelo en la posición „OFF“.
- Desconecte la tensión de alimentación del PLC.
- Instale el casete de memoria en la unidad base FX3U (véase el apartado 10.3.1).
- Conecte la tensión de alimentación del PLC.
- Pliegue hacia arriba el asidero del casete de memoria.

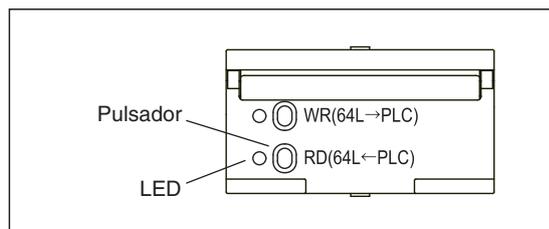


#### ATENCIÓN:

**Utilice una herramienta aislada (por ejemplo, de plástico) para accionar las teclas del casete de memoria. La zona alrededor de los pulsadores no está aislada. Si se emplea una herramienta metálica, como por ej. un destornillador, hay peligro de dañar el casete de memoria.**

- Accione el pulsador „RD (64L <- PLC)“ una vez.

Ahora se enciende el LED situado junto al botón „RD (64L <- PLC)“, indicando así que el casete está listo para la transferencia de datos.



**Fig. 10-15:**

*Pulsadores y LEDs en el casete de memoria FX3U-FLROM-64L*

#### INDICACIÓN

Aún está a tiempo de cancelar la transferencia de datos pulsando el botón „WR (64L -> PLC)“.

- Accione el pulsador „RD (64L <- PLC)“ otra vez.

Los datos se transfieren desde la memoria del PLC al casete de memoria. Durante la transferencia de datos se ilumina intermitentemente el LED junto al pulsador „RD (64L <- PLC)“. Se apaga en cuanto se completa la transferencia de datos.

- Desconecte la tensión de alimentación del PLC.
- Retire el casete de memoria en la unidad base FX3U (véase el apartado 10.3.2).
- Active la protección de escritura del casete de memoria (Interruptor de protección de escritura -> „ON“).

# 11 Batería de la unidad base

Todas las unidades base de la serie FX3U de MELSEC disponen de una de litio interna FX3U-32BL con una tensión nominal de 3 V, para que no se pierdan datos en caso de un corte de suministro de tensión.

Si la tensión de la batería no alcanza un valor mínimo, se enciende el diodo „BATT“ en la cara delantera de la unidad base. Simultáneamente se definen las marcas especiales M8005 y M8006. La diferencia entre estos dos marcadores consiste en que el M8005 se restablece cuando la tensión de la batería sobrepasa de nuevo el valor mínimo; M8006 permanece en este caso en el valor establecido.

La tensión de la batería que, de no alcanzarse, lleva al encendido del LED BATT y las marcas M8005/M8006 está configurado en el registro especial D8006 (valor estándar para la serie FX3U: 2,7 V, el contenido de D8006 es „27“ en este caso). En el registro especial D8005 se registra el valor actual de la tensión de la batería (Si en D8005 figura por ej. el valor “31”, la tensión de la batería es, por ejemplo, 3,1 V).

## 11.1 Datos de búfer

Si hay un corte del suministro de tensión, la batería sirve de reserva para la memoria del programa y de los operandos (por ej., los relés internos latch), así como para el reloj interno de la unidad base.

Área de memoria	Datos de búfer
Memoria del programa	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Parámetros en el RAM interno</li> <li>● Programas</li> <li>● Comentarios de operandos</li> <li>● Registros de archivos</li> </ul>
Memoria de operandos	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Relé interno</li> <li>● Marcas de pasos y de errores</li> <li>● Temporizador (valor real)</li> <li>● Contador</li> <li>● Registro de datos (áreas latch)</li> </ul>
	Registro ampliado
	Resultados del rastreo de muestreo
Reloj interno	Hora y fecha

**Tab. 11-1:** La batería protege estos datos frente a pérdidas en caso de que haya una caída de la tensión de suministro.

### 11.1.1 Almacenamiento y transporte del PLC

Gracias a la batería en la unidad base, el contenido de la memoria se conserva durante el almacenamiento o al trasladar el PLC si la tensión de suministro del PLC permanece desconectada durante un periodo prolongado de tiempo. No obstante, los datos pueden perderse si el PLC se almacena sin batería o cuando la batería está instalada pero se descarga durante el almacenamiento por debajo del valor mínimo.

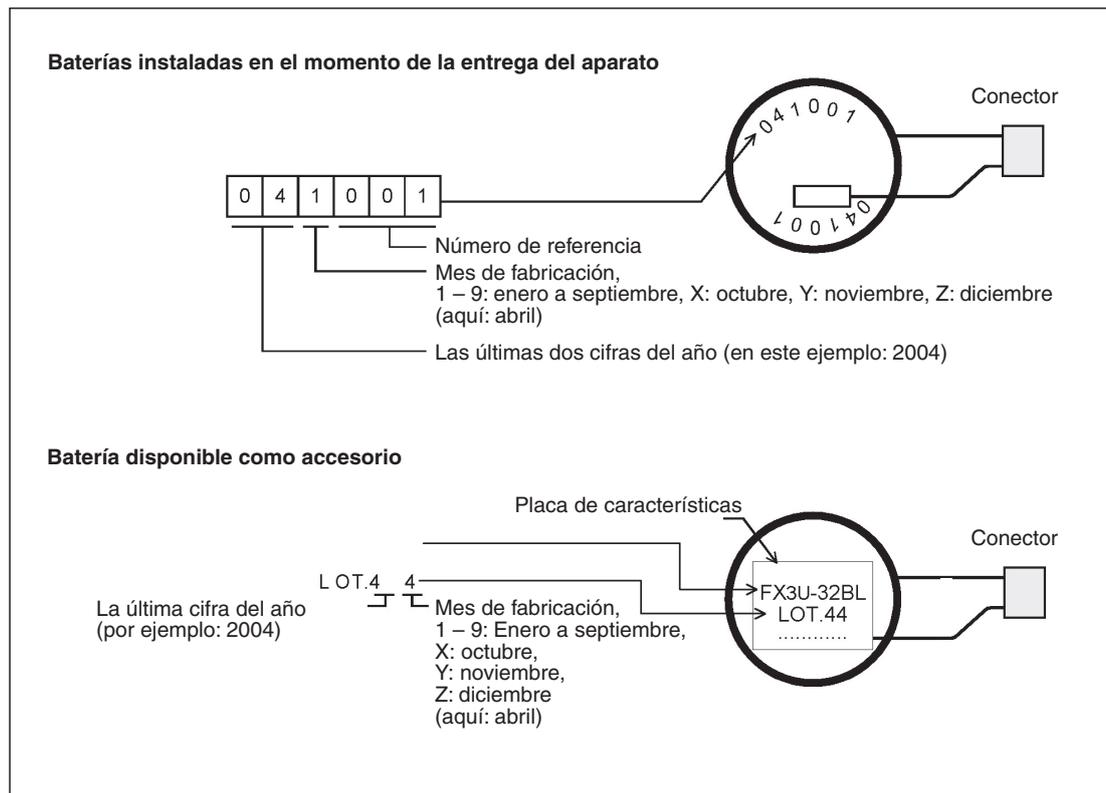
Por eso, con la tensión de suministro conectada, verifique el nivel de tensión de la batería en el registro especial D8005. Asegúrese de que el LED BATT no esté encendido.

Antes del almacenamiento o antes de desconectar la tensión de suministro del PLC, haga una copia de seguridad de todos los datos utilizando el software de programación GX Developer o GX IEC Developer.

## 11.2 Duración de la batería

La batería FX3U-32BL tiene una vida útil en torno a 5 años con una temperatura ambiental de 25 °C. Se garantiza una vida útil de 1 año a partir de la entrega o de 18 meses a partir de la fecha de fabricación. En el caso de la batería que viene con la unidad base, este dato se refiere a la fecha de fabricación de la unidad base. En el caso de baterías adquiridas como accesorio, la fecha aplicable es la que está impresa sobre ellas.

Estas baterías se distinguen en que las baterías adquiridas como accesorio llevan una placa de características.



**Fig. 11-1:** Indicación de la fecha de fabricación en las baterías

### INDICACIÓN

La vida útil de las baterías depende de las condiciones ambientales, como por ej. de la temperatura o del índice de autodescarga. Aunque la batería FX3U-32BL tiene una expectativa de vida de aprox. 5 años, la batería del PLC debería cambiarse cada 4 o 5 años. Encargue a tiempo una batería de repuesto.

Si la tensión de la batería desciende por debajo de un valor mínimo, se ilumina el LED „BATT“ de la parte delantera de la unidad básica y se establecen las marcas especiales M8005 y M8006.

Aunque la batería puede guardar los datos en el PLC después de conectar el LED „BATT“ todavía aprox. durante un mes, debería cambiarse la batería tan pronto como sea posible.



### PELIGRO:

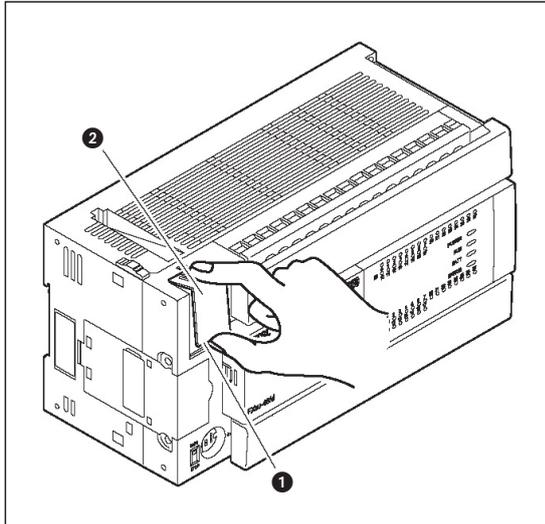
**No intente recargar la batería. No desmonte la batería y no cause ningún cortocircuito. Una batería gastada tiene que desecharse conforme a las disposiciones legales vigente y no debe tirarse a la basura doméstica.**

## 11.3 Cambio de la batería

### INDICACIÓN

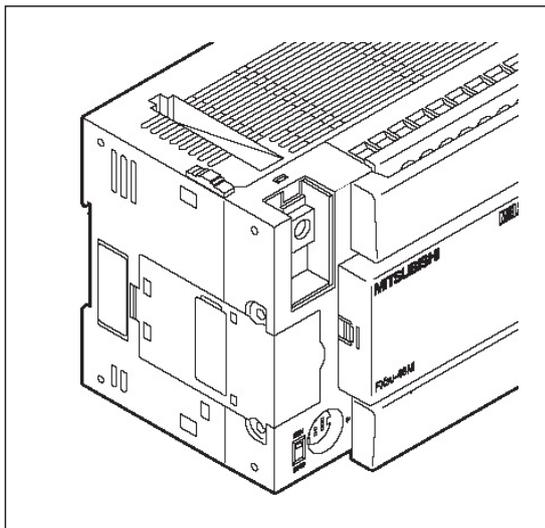
Después de retirar la batería los datos se conservan durante 20 segundos como máximo. Si la nueva batería no se instala durante este intervalo, se pierde el contenido de la memoria.

- Desconecte la tensión de alimentación del PLC.
- Retire la cubierta del compartimento de la batería.



**Fig. 11-2:**

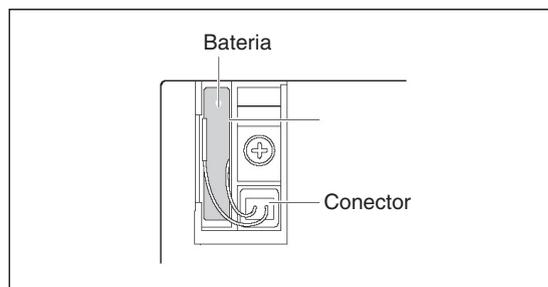
Levante un poco el borde inferior de la cubierta (1 en la ilustración de la izquierda) y retírela (2).



**Fig. 11-3:**

Unidad base con la cubierta de la batería quitada

- Saque la batería de la unidad base y suelte la unión de enchufe.



**Fig. 11-4:**

La batería está unida mediante un conector con la unidad base.

- Conecte la nueva batería a la unidad base e introduzca luego la batería en su compartimento.
- Vuelva a colocar la cubierta del compartimento de la batería.

## 11.4 Funcionamiento del PLC sin batería

Un control de la serie FX3U de MELSEC puede también funcionar sin batería. En este caso hay que tener en cuenta las indicaciones siguientes:

- La unidad base tiene que tener instalada un casete de memoria.

La batería de la unidad base sirve de búfer para los datos de la memoria interna del programa. Para que, en caso de un corte de tensión y sin batería, no se pierdan datos, los parámetros y el programa deben estar almacenados en un casete de memoria.

- Los operandos que se mantienen en su estado mediante la batería aunque haya un corte de tensión („áreas latch“), se restablecen a su valor inicial cuando se arranca el PLC sin batería.

A la hora de programar, tenga en cuenta que los estados de los operandos latch se pierden cuando se desconecta la tensión de alimentación.

- La función de rastreo de muestreo puede emplearse también sin batería.

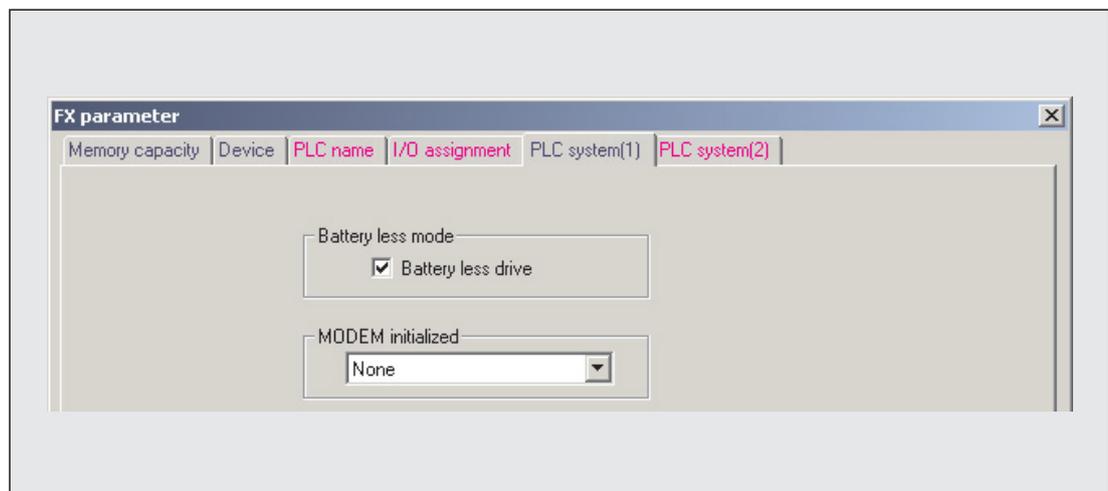
- El reloj interno del PLC no se puede utilizar sin batería.

El reloj sigue funcionando con el PLC conectado, pero al desconectar la tensión de suministro se detiene. Al conectar de nuevo la tensión de alimentación, el reloj arranca de nuevo con una hora y una fecha aleatorias.

### 11.4.1 Activación del funcionamiento sin batería

El „Modo sin batería“ es un ajuste que se realiza en los parámetros del PLC.

Seleccione para ello el software de programación GX Developer o GX IEC Developer en el navegador del proyecto el registro **Parámetros** y a continuación **PLC**. Entonces haga clic en la ventana de diálogo **Parámetro FX** en la pestaña **Sistema PLC (1)**.



**Fig. 11-5:** Ventana de diálogo **parámetro FX**

Haga clic en la casilla que precede al texto **Sin batería búfer**, para permitir el funcionamiento del PLC sin batería.

En el „Modo sin batería“ el LED BATT de la unidad base se apaga automáticamente porque si no estaría conectado automáticamente durante el intervalo sin batería.

En este modo también se inicializan automáticamente las siguientes áreas de operandos al conectar el control (es decir, se restablecen a su valor inicial o se borran):

- Marca (M)
- Registro de datos (D)
- Contador (C)
- Temporizador (T)
- Marcas de pasos (S)
- Registro de datos ampliado (R)

#### 11.4.2 Desactivación del LED de BATT

El diodo luminoso „BATT“ en la cara delantera de la unidad base FX3U se enciende cuando la tensión de la batería cae por debajo de un valor mínimo. Esta función se puede desconectar definiendo en „1“ la marca especial M8030. En este caso no se enciende el LED BATT porque no se alcanza al tensión mínima o porque la unidad base está funcionando sin batería.

##### INDICACIÓN

Utilice la configuración de parámetros para el „Modo sin batería“ cuando la unidad base vaya a funcionar sin batería (véase también el epígrafe 11.4.1). Para este modo de funcionamiento no basta con desactivar el LED BATT.



# 12 Fuente de alimentación FX3U-1PSU-5V

Si el suministro interno de 5 V de una unidad base de la serie FX3U de MELSEC con tensión alterna no basta para los dispositivos de extensión o los módulos especiales conectados, se pueden integrar dos fuentes de alimentación adicionales FX3U-1PSU-5V en el sistema. Esta fuente de alimentación genera dos tensiones para el bus interno del sistema del control (de 5 V DC y de 24 V DC). Estas tensiones no se pueden emplear para alimentar aparatos externos.

## INDICACIÓN

Una fuente de alimentación FX3U-1PSU-5V no se puede combinar con una unidad base de la serie FX3U de MELSEC alimentada con tensión continua.

Las unidades modulares de extensión (solo las extensiones de entrada y las combinadas de entrada y salida) que estén conectadas a una fuente de alimentación FX3U-1PSU-5V son abastecidas con 24 V DC por la unidad base o por la siguiente unidad compacta de extensión que se encuentre a la izquierda junto a la fuente de alimentación FX3U-1PSU-5V.

Los cables de suministro de tensión y para la toma de tierra del FX3U-1PSU-5V deben llegar a la fuente de alimentación desde arriba.

## 12.1 Datos técnicos

### 12.1.1 Datos generales de funcionamiento

Los datos generales de funcionamiento se corresponden a los de las unidades base de la serie FX3U de MELSEC (véase la sección 3.1)

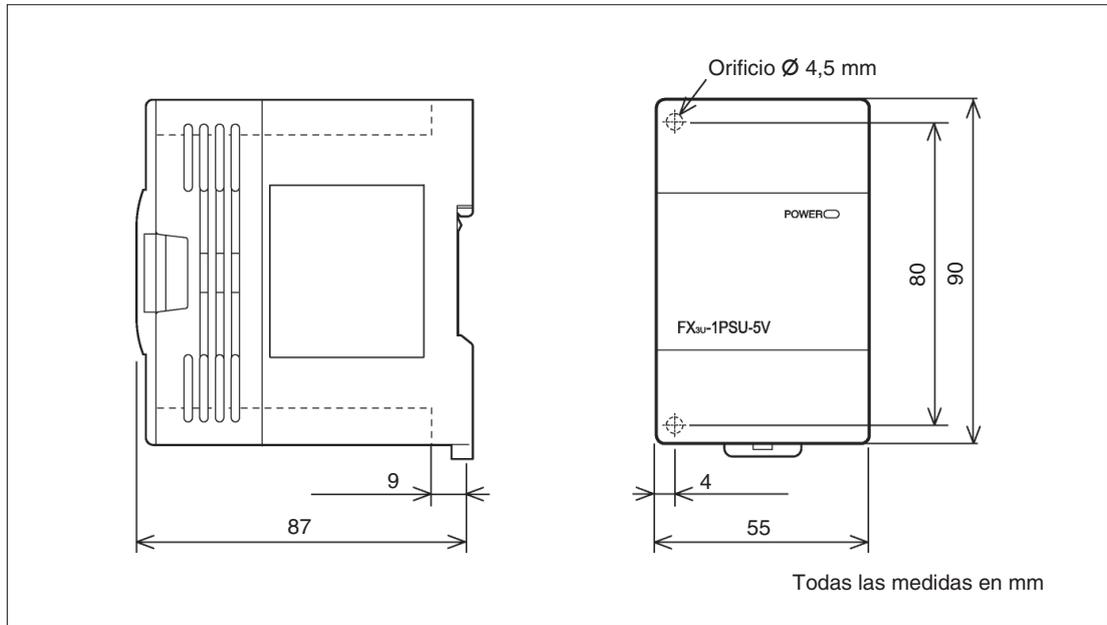
### 12.1.2 Datos de potencia

Datos técnicos	FX3U-1PSU-5V
Fuente de alimentación	100 – 240 V AC (+10 % / -15 %), 50/60 Hz
Rango de tensión de alimentación	85 – 264 V AC
Tiempo máx. permitido de corte de tensión	Con un suministro a 100 V AC: máx. 10 ms Con un suministro a 200 V AC: máx. 100 ms
Corriente de conexión	30 A ≤5 ms como máx. con 100 V AC 65 A ≤5 ms como máx. con 200 V AC
Consumo de potencia	20 W
Salida	24 V DC / 0,3 A* 5 V DC / 1 A*
Peso	0,3 kg

**Tab. 12-1:** Especificaciones de potencia y peso de la fuente de alimentación FX3U-1PSU-5V

\* La corriente que un FX3U-1PSU-5V está en disposición de suministrar depende de la temperatura ambiental (véase la sección 2.7.6).

### 12.1.3 Dimensiones



**Fig. 12-1:** Dimensiones de la fuente de alimentación FX3U-1PSU-5V

# 13 Unidades compactas de extensión

## 13.1 Sinopsis

Las unidades compactas de extensión incluyen salidas y entradas digitales y sirven para ampliar las unidades base de la serie FX3U. La fuente de alimentación integrada en las unidades de extensión con tensión alterna puede utilizarse para abastecer dispositivos externos.

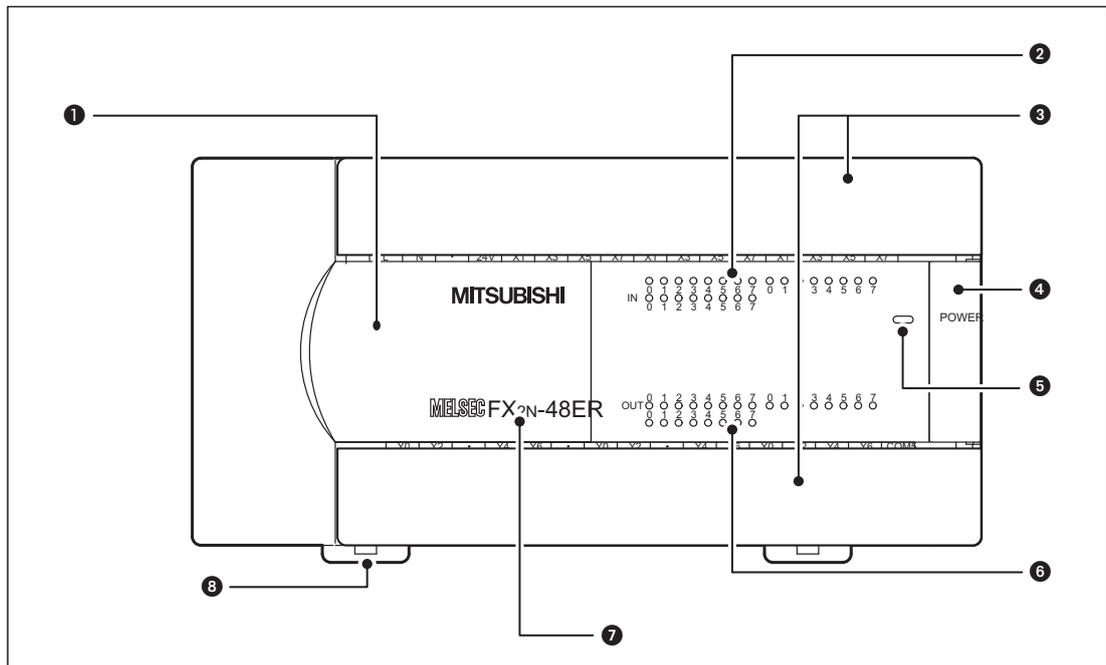
En la siguiente tabla figuran todas las unidades compactas de extensión disponibles. Tienen todas las características siguientes en común:

- Las entradas se conmutan mediante tensión continua de 24 V.
- Las entradas pueden configurarse opcionalmente para comunes con lógica positiva o negativa.
- Las señales de entrada y salida se conectan mediante regletas de bornes extraíbles.

Unidad de extensión	Tensión de alimentación	Número de entradas/salidas			Tipo de salida
		Total	Entradas	Salidas	
FX <sub>2</sub> N-32ER-ES/UL	100 – 240 V AC	32	16	16	Relé
FX <sub>2</sub> N-32ET-ESS/UL					Transistor (con lógica positiva)
FX <sub>2</sub> N-48ER-ES/UL		48	24	24	Relé
FX <sub>2</sub> N-48ET-ESS/UL					Transistor (con lógica positiva)
FX <sub>2</sub> N-48ER-DS	24 V DC	48	24	24	Relé
FX <sub>2</sub> N-48ET-DSS					Transistor (con lógica positiva)

**Tab. 13-1:** Unidades compactas de extensión

## 13.2 Descripción de las unidades

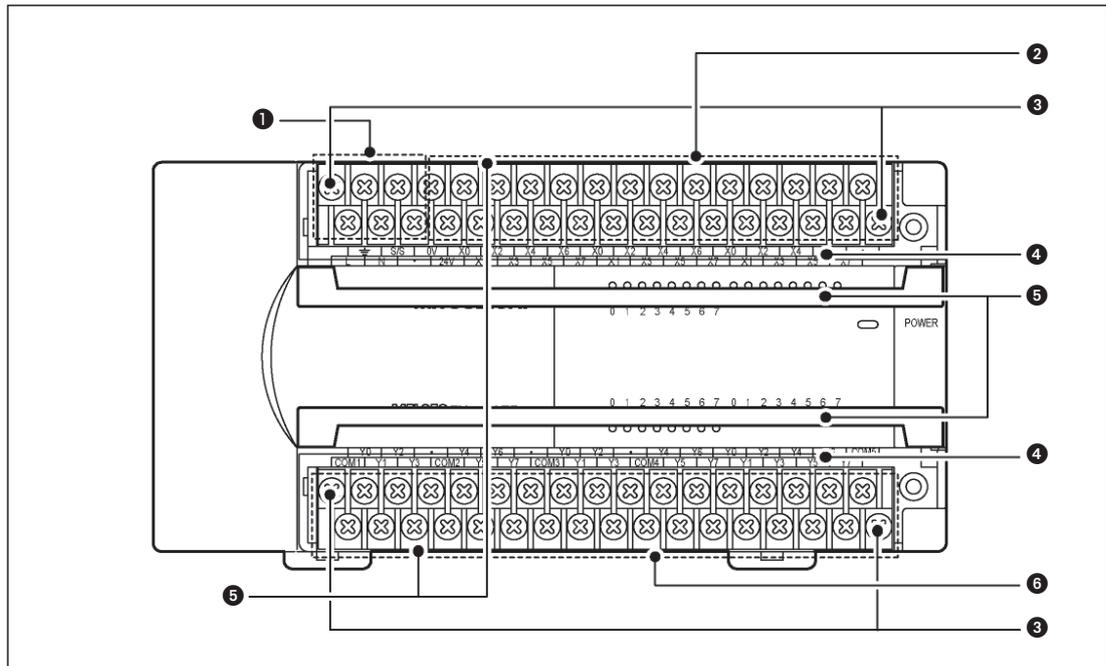


**Fig. 13-1:** Unidad compacta de extensión de la serie FX2N- con tapas de bornes cerradas

N°	Denominación	Descripción
1	Cubierta	Debajo de esta cubierta se encuentra la conexión para el cable de extensión que une el dispositivo con la unidad base del PLC.
2	Indicación de estado de las entradas	<p>Cada entrada tiene asignado un diodo luminoso que se enciende cuando la entrada está conectada.</p> <p>Las direcciones de las entradas dependen de la asignación de E/S (véase la sección 2.9.1). En las unidades de extensión con 24 entradas (FX2N-48E□) los LEDs de las entradas están asignados en orden creciente A → B → C (véase también la ilustración siguiente).</p> <div style="text-align: center;"> </div>
3	Cubierta de los bornes de conexión	Las cubiertas se abren hacia arriba y debajo de ellas se encuentran los bornes de conexión para la alimentación de corriente y las entradas y salidas.
4	Cubierta de la conexión de extensión	A través de esta conexión de extensión se pueden conectar unidades de extensión compactas y modulares y módulos especiales en el lado derecho de la unidad de extensión.
5	LED POWER	Este LED se enciende cuando la unidad de extensión está recibiendo tensión.
6	Indicación de estado de las salidas	<p>Cada salida tiene asignada un diodo luminoso que se ilumina cuando la salida está conectada.</p> <p>Las direcciones de las salidas dependen de la asignación de E/S (véase la sección 2.9.1). En las unidades de extensión con 24 entradas (FX2N-48E□) los LEDs de las salidas están asignados en orden creciente A → B → C (véase también el punto 2).</p>
7	Tipo de la unidad de extensión	Indicación abreviada de la denominación de la unidad base
8	Lengüeta de montaje para carril DIN	Tire de esta lengüeta hacia abajo para montar el dispositivo en un carril DIN o para retirarlo de él.

**Tab. 13-2:** Explicación de la ilustración 13-1

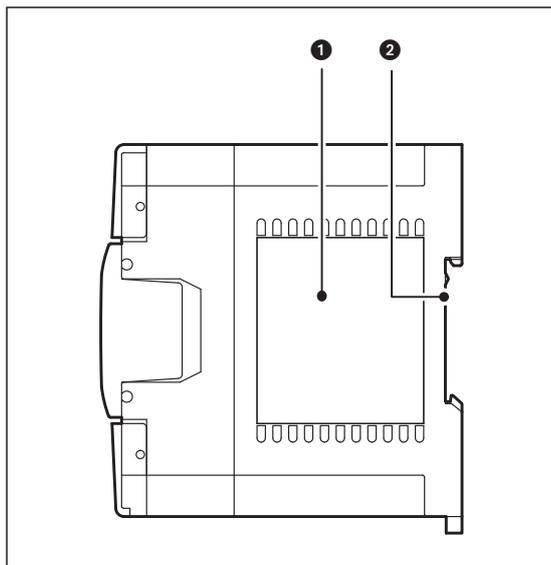
**Representación con cubiertas de bornes abiertas**



**Fig. 13-2:** Unidad compacta de extensión de la serie FX2N- con tapas de bornes abiertas

N°	Denominación	Descripción
1	Conexiones para la tensión de alimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bornes „L“ y „N“: tensión alterna de 85 a 264 V (en las unidades FX2N-□E□-ES/UL y FX2N-□E□-ESS/UL))</li> <li>● Bornes „+“ y „-“: tensión continua de 16,8 a 28,8 V (en las unidades base FX2N-□E□-DS y FX2N-□E□-DSS)</li> <li>● Borne de tierra</li> <li>● Borne „S/S“: Mediante la conexión de este borne se determina si las entradas se van a excitar con sensores de conmutación positiva o negativa (véase también la sección 6.3).</li> <li>● Bornes „0V“ y „24V“: Salida de la fuente de tensión de servicio (24 V DC), solo con unidades base con tensión alterna (FX2N-□E□-ES/UL y FX2N-□E□-ESS/UL).</li> </ul>
2	Conexiones de entradas	En las entradas se conectan interruptores, botones o sensores. Las entradas se caracterizan mediante el símbolo „X“ y se consignan en octales (X0 a X7, X10 a X17, X20 a X27 etc.)
3	Tornillos de sujeción para el bloque de bornes	Después de soltar estos tornillos se puede retirar el bloque de bornes completo. Esto permite cambiar la unidad de extensión sin tener que deshacer el cableado.
4	Denominación de las conexiones	La asignación de bornes se indica en la unidad de extensión.
5	Protección de contacto	Las regletas de bornes inferiores tienen una cubierta que las protege del contacto.
6	Conexiones de las salidas	En las salidas se conectan los dispositivos que el PLC vaya a controlar (por. ej. contactores, luces o válvulas solenoides). Las salidas se caracterizan mediante el símbolo „Y“ y se consignan en octales (Y0 a Y7, Y10 a Y17, Y20 a Y27 etc.) Las conexiones „COM“ o bien. „+V□“ son conexiones comunes de un grupo de salidas.

**Tab. 13-3:** Explicación de la ilustración 13-2

**Vista lateral**

**Fig. 13-3:**  
Vista lateral de una unidad compacta de extensión de la serie FX2N-

N°	Denominación	Descripción
①	Placa de características	La placa de características indica el tipo de la unidad base, la tensión de alimentación necesaria y el número de serie.
②	Hueco para carril DIN	Con este hueco se coloca la unidad de extensión sobre el carril DIN. Hay que utilizar un carril con arreglo a DIN 46277 con una anchura de 35 mm.

**Tab. 13-4:** Explicación de la ilustración 13-3

## 13.3 Datos técnicos

### 13.3.1 Suministro de tensión de las unidades de extensión

#### Unidades compactas de extensión con suministro de corriente alterna

Datos técnicos	FX2N-32ER-ES/UL	FX2N-32ET-ESS/UL	FX2N-48ER-ES/UL	FX2N-48ET-ESS/UL
Fuente de alimentación	100 – 240 V AC (+10 % / -15 %), 50/60 Hz			
Rango de la tensión de alimentación	85 – 264 V AC			
Fusible ①	250 V / 3,15 A		250 V / 5 A	
Corriente de conexión	40 A ≤ 5 ms como máx. con 100 V AC 60 A ≤ 5 ms como máx. con 200 V AC			
Consumo de potencia	30 W (35 VA)		35 W (45 VA)	

**Tab. 13-5:** Tensión de alimentación de las unidades compactas de extensión

- ① El fusible tiene unas dimensiones de 5 mm x 20 mm (∅ x longitud).  
 ② Desde la fuente de alimentación se abastecen también la unidades de extensión modulares que se hayan conectado a la unidad de extensión compacta, lo que reduce a su vez la corriente externa disponible.

#### Unidades compactas de extensión con suministro de tensión continua

Datos técnicos	FX2N-48ER-DS	FX2N-48ET-DSS
Fuente de alimentación	24 V DC	
Rango de la tensión de alimentación	16,8 – 28,8 V DC	
Fusible ①	250 V / 5 A	
Corriente de conexión	—	
Consumo de potencia	35 W (45 VA)	

**Tab. 13-6:** Alimentación de tensión de las unidades compactas de extensión

- ① El fusible tiene unas dimensiones de 5 mm x 20 mm (∅ x longitud).

### 13.3.2 Datos de las entradas

Datos técnicos	FX2N-32ER-ES/UL	FX2N-32ET-ESS/UL	FX2N-48ER-ES/UL	FX2N-48ER-DS	FX2N-48ET-DSS	FX2N-48ET-ESS/UL
Número de entradas integradas	16		24			
Aislamiento	Optoacoplador					
Potencial de las señales de entrada	con lógica negativa (sink) o positiva (source)					
Tensión nominal de entrada	24 V DC (+10 % / -10 %)					
Resistencia de entrada	4,3 kΩ					
Corriente de entrada nominal	5 mA (con 24 V DC)					
Corriente para el estado de conmutación „CONECTADO“	≥ 3,5 mA					
Corriente para el estado de conmutación „DESCONECTADO“	≤ 1,5 mA					
Tiempo de reacción	aprox. 10 ms					
Sensores conectables	Contactos equipotenciales Con lógica negativa (sink): Sensores con transistor NPN y colector abierto Con lógica positiva (source): Sensores con transistor PNP y colector abierto					
Indicación de estado	Un diodo LED por entrada					

**Tab. 13-7:** Datos de entrada de las unidades compactas de extensión

### 13.3.3 Datos de las salidas

#### Salidas de relé

Datos técnicos	FX2N-32ER-ES/UL	FX2N-48ER-ES/UL	FX2N-48ER-DS
Número de salidas integradas	16	24	
Aislamiento	por relés		
Tipo de salida	Relé		
Tensión de conmutación	30 V DC como máx. 240 V AC como máx.		
Corriente de conmutación	Carga resistiva en ohmios	2 A por salida, 8 A por grupo	
	Carga inductiva	80 VA	
Carga mín. de conmutación	5 V DC / 2 mA		
Tiempo de reacción	OFF → ON	aprox. 10 ms	
	ON → OFF	aprox. 10 ms	
Vida útil de los contactos por relé*	3 mill. de conmutaciones con 20 VA (0,2 A/100 V AC o bien 0,1 A/ 200 V AC) 1 mill. de conmutaciones con 35 VA (0,35 A/100 V AC o bien 0,17 A/ 200 V AC) 200.000 conmutaciones con 80 VA (0,8 A/100 V AC o bien 0,4 A/ 200 V AC)		
Indicación de estado	Un diodo LED por salida		
Conexión	Bloque de bornes extraíble con tornillos M3		

**Tab. 13-8:** Datos de las unidades de extensión con salidas de relé

\* Los presentes datos se basan en ensayos en los que las salidas se cablearon con una frecuencia de 0,5 Hz (1 s ON, 1 s OFF). Para una potencia de interrupción de 20 VA y cargas inductivas, como por ejemplo protecciones o válvulas magnéticas, la vida útil media de los contactos de relé está en 500.000 conexiones. Tenga en cuenta que al desconectar inductancias o corrientes elevadas existe la posibilidad de que se produzca una chispa y con ello se reduzca la vida útil del contacto de relé. Observe las indicaciones sobre cómo proteger las salidas proporcionadas en el apartado 6.4.3.

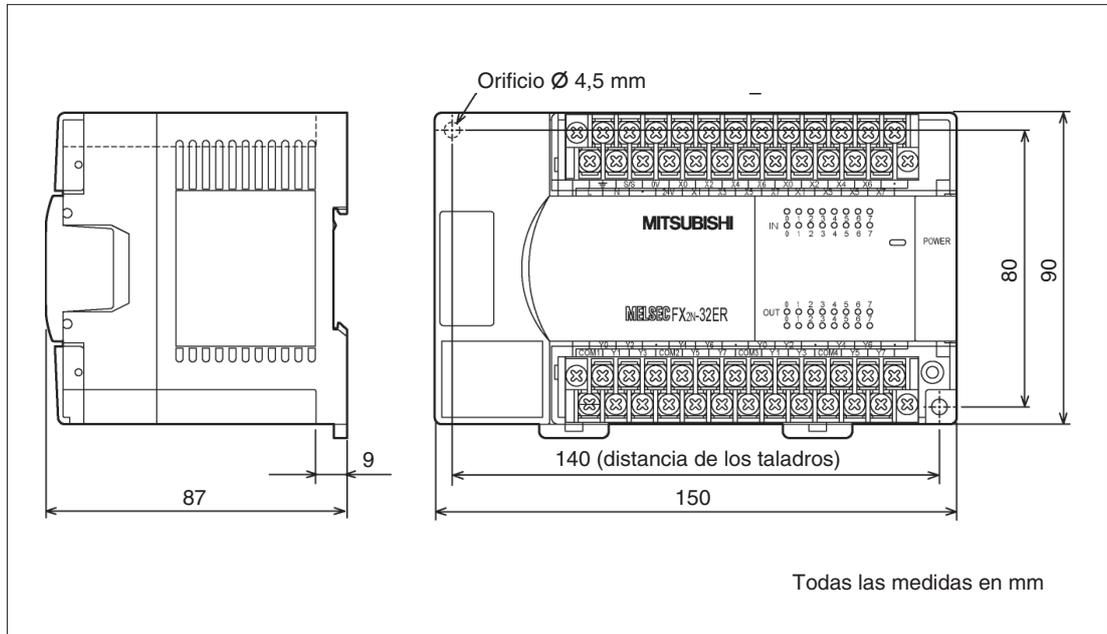
**Salidas de transistor**

Datos técnicos		FX2N-32ET-ESS/UL	FX2N-48ET-DSS	FX2N-48ET-ESS/UL
Número de salidas integradas		16	24	
Aislamiento		por optoacoplador		
Tipo de salida		Transistor (con lógica positiva)		
Tensión de conmutación		De 5 V DC a 30 V DC		
Corriente de conmutación	Carga resistiva en ohmios	0,5 A por salida, 0,8 A por grupo con 4 salidas 1,6 A por grupo con 8 salidas		
	Carga inductiva	12 W con 24 V DC		
Corriente de fuga con la salida desconectada		$\leq 0,1$ mA con 30 V DC		
Carga mín. de conmutación		—		
Tiempo de reacción	OFF → ON	$\leq 0,2$ ms con 200 mA como mínimo (24 V DC)		
	ON → OFF	$\leq 0,2$ ms con 200 mA como mínimo (24 V DC)		
Indicación de estado		Un diodo LED por salida		
Conexión		Bloque de bornes extraíble con tornillos M3		
Números de grupos de salidas y salidas por grupo		4 grupos con 4 salidas cada uno	4 grupos con 4 salidas cada uno 1 grupo con 8 salidas cada uno	

**Tab. 13-9:** Datos de las unidades de extensión con salidas de transistor

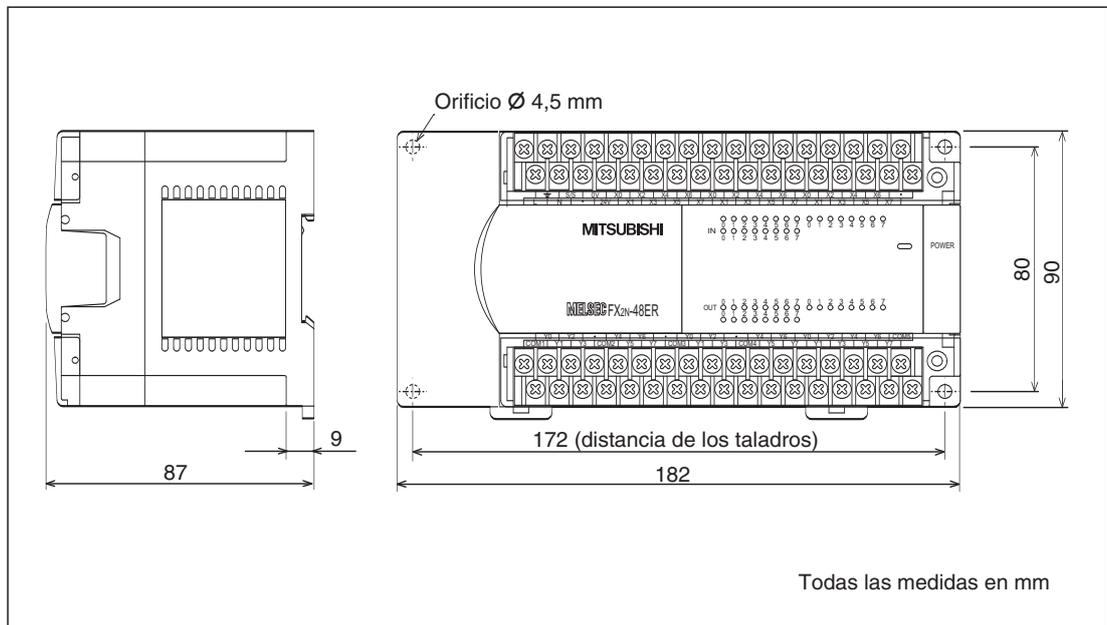
### 13.3.4 Dimensiones y pesos

#### FX2N-32ER-ES/UL y FX2N-32ET-ESS/UL



**Fig. 13-4:** Dimensiones de las unidades de extensión con 32 salidas y entradas

#### FX2N-48ER-ES/UL, FX2N-42ER-DS, FX2N-48ET-DSS y FX2N-48ET-ESS/UL



**Fig. 13-5:** Dimensiones de las unidades de extensión con 48 entradas y salidas

#### Pesos

FX2N-32ER-ES/UL y FX2N-32ET-ESS/UL: 0,65 kg

FX2N-48ER-ES/UL, FX2N-42ER-DS, FX2N-48ET-DSS y FX2N-48ET-ESS/UL: 0,85 kg

### 13.4 Asignación de bornes

#### 13.4.1 FX2N-32ER-ES/UL

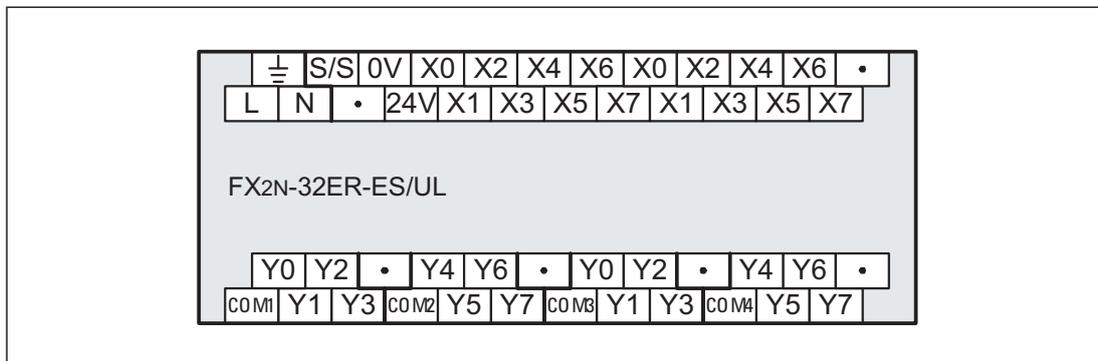


Fig. 13-6: Asignación de bornes de la unidad compacta de extensión FX2N-32ER-ES/UL con suministro de tensión alterna y salidas de relé

#### 13.4.2 FX2N-32ET-ESS/UL

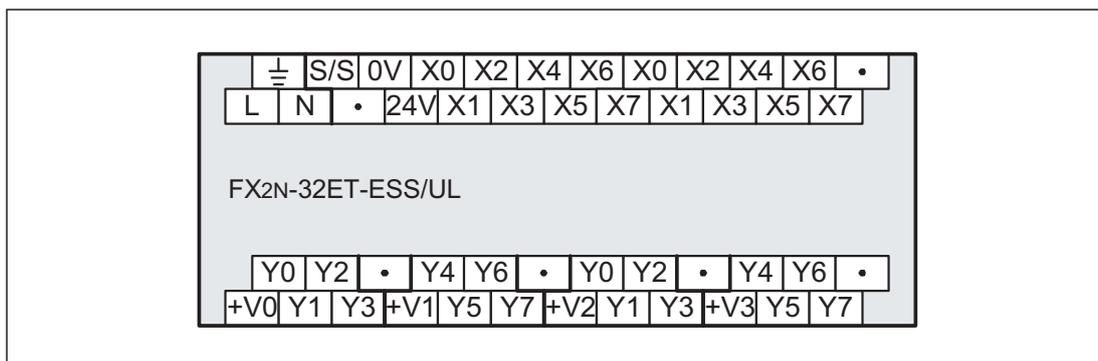


Fig. 13-7: Asignación de bornes de la unidad compacta de extensión FX2N-32ET-ESS/UL con suministro de tensión alterna y salidas de transistor

#### 13.4.3 FX2N-48ER-ES/UL

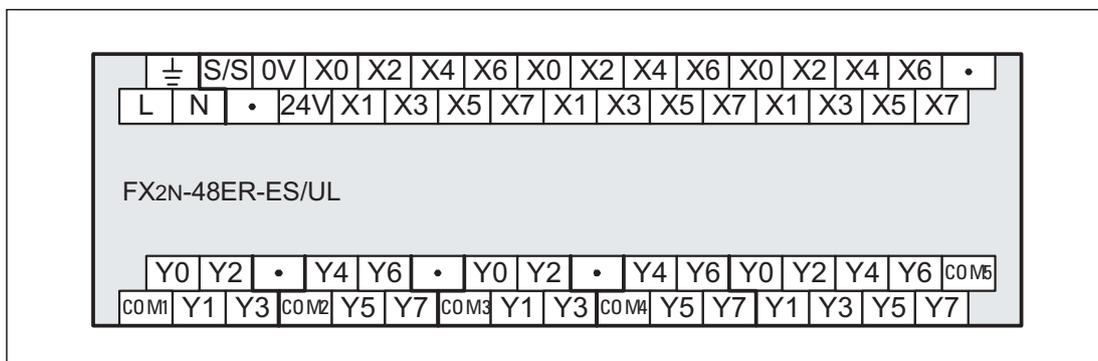
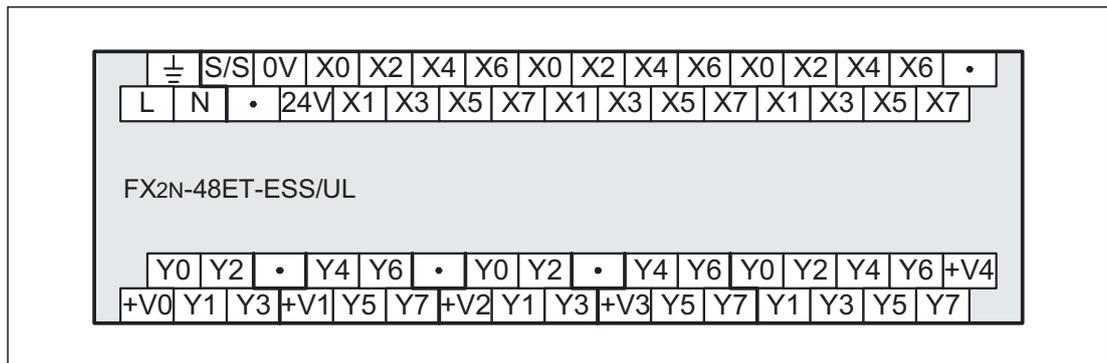


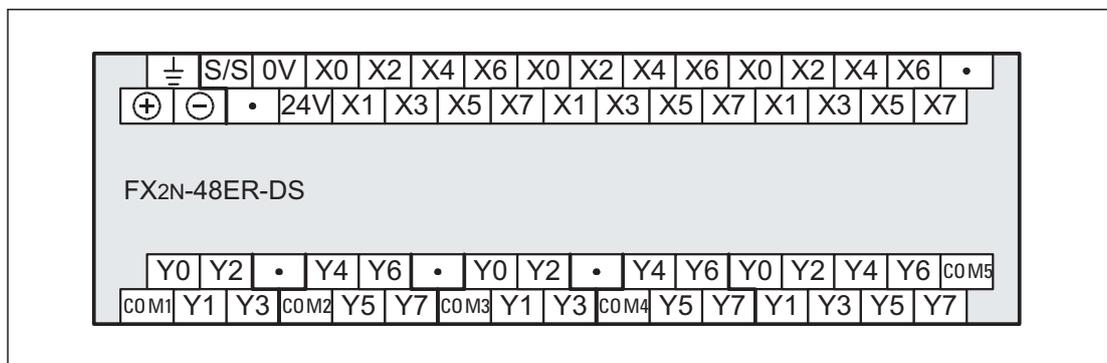
Fig. 13-8: Asignación de bornes de la unidad compacta de extensión FX2N-48ER-ES/UL con suministro de tensión alterna y salidas de relé

**13.4.4 FX2N-48ET-ESS/UL**



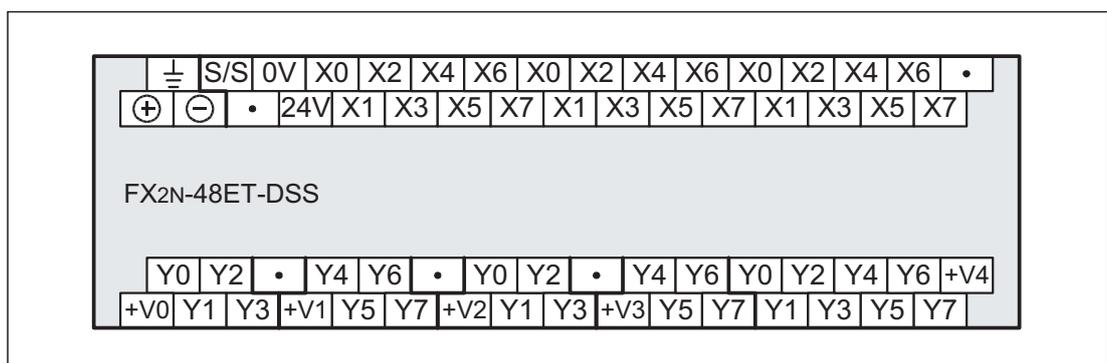
**Fig. 13-9:** Asignación de bornes de la unidad compacta de extensión FX2N-48ET-ESS/UL con suministro de tensión alterna y salidas de transistor

**13.4.5 FX2N-48ER-DS**



**Fig. 13-10:** Asignación de bornes de la unidad compacta de extensión FX2N-48ER-DS con suministro de tensión continua y salidas de relé

**13.4.6 FX2N-48ET-DSS**



**Fig. 13-11:** Asignación de bornes de la unidad compacta de extensión FX2N-48ET-DSS con suministro de tensión continua y salidas de transistor

# 14 Unidades modulares de extensión

## 14.1 Sinopsis

Las unidades modulares de extensión están abastecidas de tensión por la unidad base o por una unidad compacta de extensión y añaden a un PLC de la familia FX de MELSEC 4, 8 o 16 entradas o salidas digitales.

En la siguiente tabla figuran todas las unidades modulares de extensión disponibles. Tienen todas las características siguientes en común:

- Las entradas se conmutan mediante tensión continua de 24 V.
- Las entradas pueden configurarse opcionalmente para comunes con lógica positiva o negativa.
- Las señales entrada y salida se conectan mediante bornes atornillables.

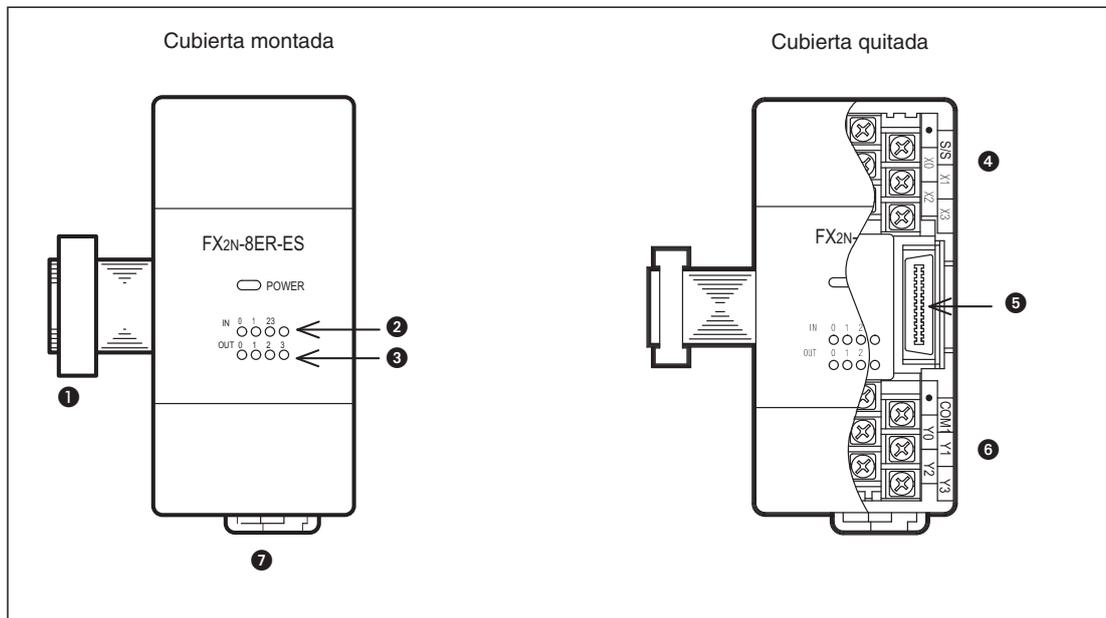
Unidad de extensión	Número de entradas/salidas			Tipo de salida
	Total	Entradas	Salidas	
FX2N-8ER-ES/UL	16*	4	4	Relé
FX2N-8EX-ES/UL	8	8	—	—
FX2N-16EX-ES/UL	16	16	—	—
FX2N-8EYR-ES/UL	8	—	8	Relé
FX2N-8EYT-ESS/UL	8	—	8	Transistor (con lógica positiva)
FX2N-16EYR-ES/UL	16	—	16	Relé
FX2N-16EYT-ESS/UL	16	—	16	Transistor (con lógica positiva)

**Tab. 14-1:** Unidades modulares de extensión

\* El módulo combinado FX2N-8ER-ES/UL ocupa en el PLC 8 entradas y salidas. Hay 4 salidas y entradas ocupadas que no se pueden utilizar.

## 14.2 Descripción de las unidades

### 14.2.1 FX2N-8ER-ES/UL



**Fig. 14-1:** Unidad modular de extensión FX2N-8ER-ES/UL

Nº	Denominación	Descripción
❶	Cable de extensión	Con este cable se conecta la unidad de extensión al costado derecho de una unidad base o de otro módulo.
❷	Indicación de estado de las entradas	Cada entrada tiene asignado un diodo luminoso que se enciende cuando la entrada está conectada.
❸	Indicación de estado de las salidas	Cada salida tiene asignada un diodo luminoso que se ilumina cuando la salida está conectada.
❹	Bornes de conexión de las entradas	En las entradas se pueden conectar, por ejemplo, interruptores, pulsadores o sensores.
❺	Conexión de extensión	Mediante esta conexión de extensión se pueden conectar otros módulos en el lado derecho de la unidad de extensión.
❻	Bornes de conexión de las salidas	En las salidas se conectan los dispositivos que el PLC vaya a controlar (por ej. contactores o luces).
❼	Lengüeta de montaje para carril DIN	Tire de esta lengüeta hacia abajo para montar el dispositivo en un carril DIN o para retirarlo de él.

**Tab. 14-2:** Descripción del FX2N-8ER-ES/UL

#### INDICACIÓN

La unidad modular de extensión FX2N-8ER-ES/UL ocupa en el PLC 8 entradas y 8 salidas, pero de estas solo se pueden utilizar 4 entradas y 4 salidas.

Si al módulo de extensión se ha asignado por ejemplo la dirección inicial X40, se pueden emplear X40, X41, X42 y X43 en el programa. Las entradas X44 a X47 están también ocupadas por FX2N-8ER-ES/UL y no están disponibles tampoco para otros módulos.

En las salidas solo se usan también las cuatro direcciones de abajo (ejemplo: dirección inicial = Y20, se ocupan Y20 a Y27, pero solo Y20 a Y23 se pueden controlar).

14.2.2 FX2N-8EX-ES, FX2N-8EYR-ES/UL y FX2N-8EYT-ESS/UL

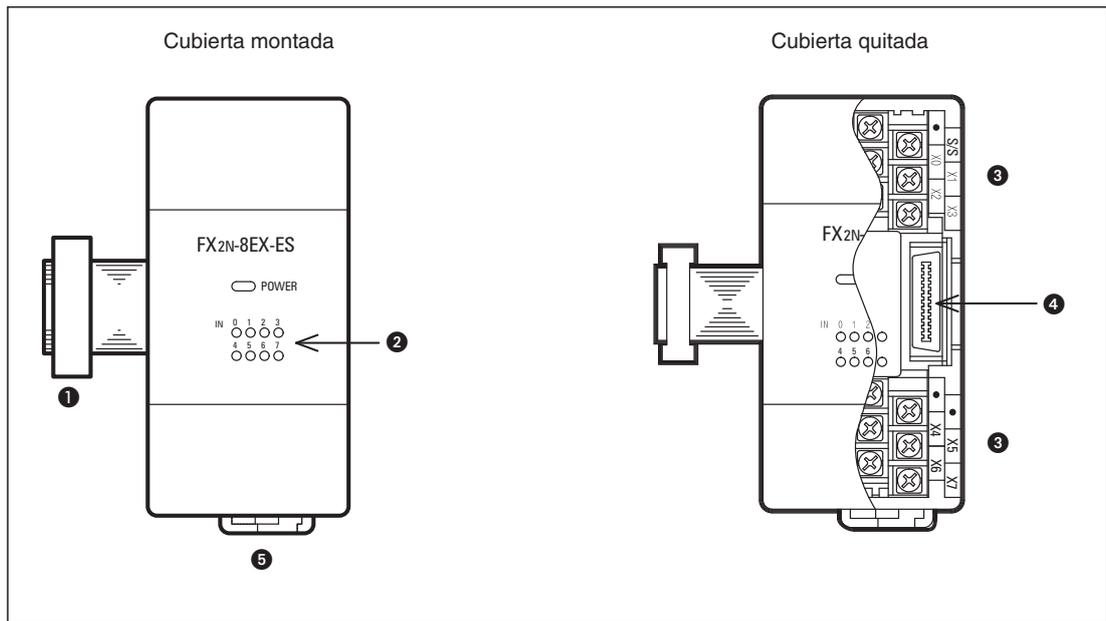
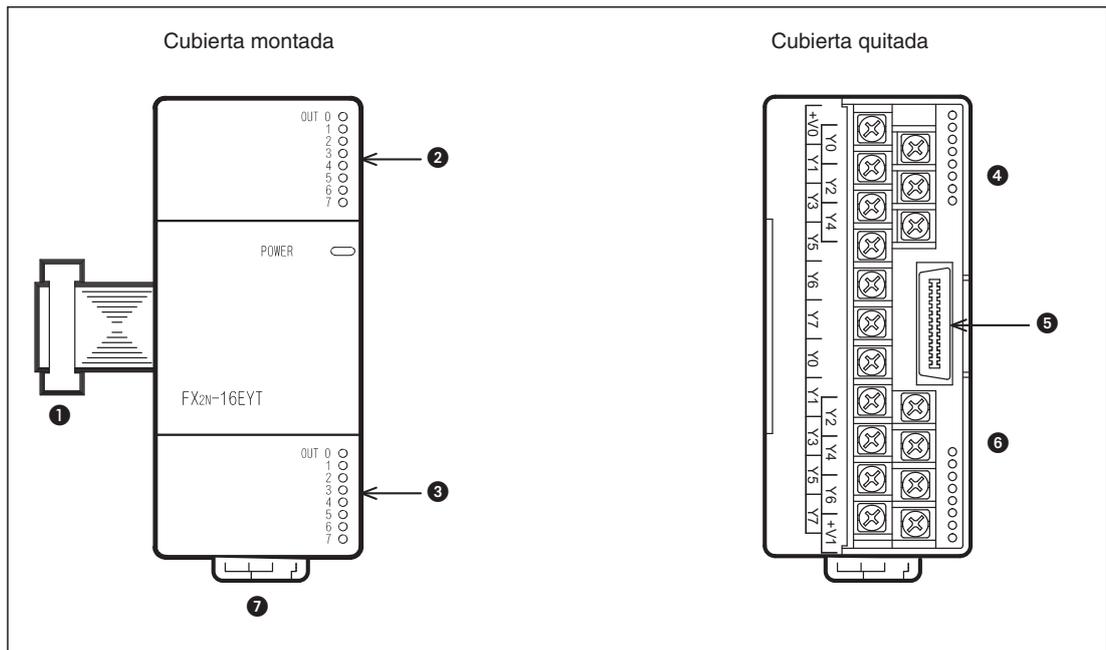


Fig. 14-2: Unidades modulares de extensión con 8 salidas o entradas

Nº	Denominación	Descripción
1	Cable de extensión	Con este cable se conecta la unidad de extensión al costado derecho de una unidad base o de otro módulo.
2	En las unidades de extensión con 8 entradas digitales: Indicación de estado de las entradas	Cada entrada tiene asignado un diodo luminoso que se enciende cuando la entrada está conectada.
	En las unidades de extensión con 8 salidas digitales: Indicación de estado de las salidas	Cada salida tiene asignada un diodo luminoso que se ilumina cuando la salida está conectada.
3	Bornes de conexión de las entradas o salidas	En estos bornes de tornillo se conectan periféricos.
4	Conexión de extensión	Mediante esta conexión de extensión se pueden conectar otros módulos en el lado derecho de la unidad de extensión.
5	Lengüeta de montaje para carril DIN	Tire de esta lengüeta hacia abajo para montar el dispositivo en un carril DIN o para retirarlo de él.

Tab. 14-3: Descripción de las unidades modulares de extensión con 8 salidas o entradas

**14.2.3 FX2N-16EX-ES/UL, FX2N-16EYR-ES/UL y FX2N-16EYT-ESS/UL**



**Fig. 14-3:** Unidades modulares de extensión con 16 salidas o entradas

N°	Denominación	Descripción
1	Cable de extensión	Con este cable se conecta la unidad de extensión al costado derecho de una unidad base o de otro módulo.
2	En los módulos de entrada: Indicación de estado de las entradas (Byte de orden inferior)	Cada entrada y cada salida tienen asignado un diodo luminoso que se enciende cuando la entrada o la salida están conectadas.
	En los módulos de salida: Indicación de estado de las salidas (Byte de orden inferior)	
3	En los módulos de entrada: Indicación de estado de las entradas (Byte de orden superior)	
	En los módulos de salida: Indicación de estado de las salidas (Byte de orden superior)	
4	Bornes de conexión de las entradas o salidas (Byte de orden inferior)	En estos bornes de tornillo se conectan periféricos.
5	Conexión de extensión	Mediante esta conexión de extensión se pueden conectar otros módulos en el lado derecho de la unidad de extensión.
6	Bornes de conexión de las entradas o salidas (Byte de orden superior)	En estos bornes de tornillo se conectan periféricos.
7	Lengüeta de montaje para carril DIN	Tire de esta lengüeta hacia abajo para montar el dispositivo en un carril DIN o para retirarlo de él.

**Tab. 14-4:** Datos de entrada de las unidades modulares de extensión

## 14.3 Datos técnicos

### 14.3.1 Alimentación eléctrica

Datos técnicos	Todas las unidades modulares de extensión
Fuente de alimentación	24 V DC (de la unidad base o una unidad compacta de extensión)

**Tab. 14-5:** Suministro de tensión de las unidades modulares de extensión

### 14.3.2 Datos de las entradas

Datos técnicos	FX2N-8ER-ES/UL	FX2N-8EX-ES/UL	FX2N-16EX-ES/UL
Número de entradas	4	8	16
Aislamiento	Optoacoplador		
Potencial de las señales de entrada	con lógica negativa (sink) o positiva (source)		
Tensión nominal de entrada	24 V DC (+10 % / -10 %)		
Resistencia de entrada	4,3 kΩ		
Corriente de entrada nominal	5 mA (con 24 V DC)		
Corriente para el estado de conmutación „CONECTADO“	≥ 3,5 mA		
Corriente para el estado de conmutación „DESCONECTADO“	≤ 1,5 mA		
Tiempo de reacción	aprox. 10 ms		
Sensores conectables	Contactos equipotenciales Con lógica negativa (sink): Sensores con transistor NPN y colector abierto Con lógica positiva (source): Sensores con transistor PNP y colector abierto		
Indicación de estado	Un diodo LED por entrada		
Conexión	Regletas de bornes de colocación vertical		

**Tab. 14-6:** Datos de entrada de las unidades modulares de extensión

### 14.3.3 Datos de las salidas

#### Salidas de relé

Datos técnicos		FX2N-8ER-ES/UL	FX2N-8EYR-ES/UL	FX2N-16EYR-ES/UL
Número de salidas		4	8	16
Aislamiento		por relés		
Tipo de salida		Relé		
Tensión de conmutación		30 V DC como máx. 240 V AC como máx.		
Corriente de conmutación	Carga resistiva en ohmios	2 A por salida, 8 A por grupo		
	Carga inductiva	80 VA		
Carga mín. de conmutación		5 V DC / 2 mA		
Tiempo de reacción	OFF → ON	aprox. 10 ms		
	ON → OFF	aprox. 10 ms		
Vida útil de los contactos por relé*		3 mill. de conmutaciones con 20 VA (0,2 A/100 V AC o bien 0,1 A/ 200 V AC) 1 mill. de conmutaciones con 35 VA (0,35 A/100 V AC o bien 0,17 A/ 200 V AC) 200.000 conmutaciones con 80 VA (0,8 A/100 V AC o bien 0,4 A/ 200 V AC)		
Indicación de estado		Un diodo LED por salida		
Conexión		Regletas de bornes de colocación vertical		
Número de grupos de salidas y salidas por grupo		1 grupo con 4 salidas	2 grupos con 4 salidas cada uno	2 grupos con 8 salidas cada uno

**Tab. 14-7:** Datos de las unidades de extensión con salidas de relé

\* Los presentes datos se basan en ensayos en los que las salidas se cablearon con una frecuencia de 0,5 Hz (1 s ON, 1 s OFF). Para una potencia de interrupción de 20 VA y cargas inductivas, como por ejemplo protecciones o válvulas magnéticas, la vida útil media de los contactos de relé está en 500.000 conexiones. Tenga en cuenta que al desconectar inductancias o corrientes elevadas existe la posibilidad de que se produzca una chispa y con ello se reduzca la vida útil del contacto de relé. Observe las indicaciones sobre cómo proteger las salidas proporcionadas en el apartado 6.4.3.

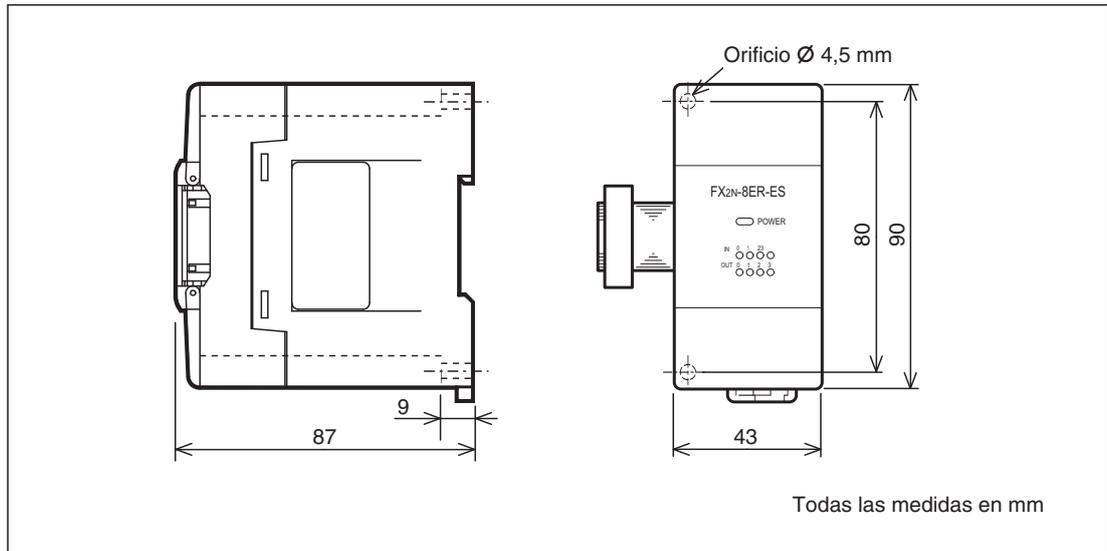
#### Salidas de transistor

Datos técnicos		FX2N-8EYT-ESS/UL	FX2N-16EYT-ESS/UL
Número de salidas		8	16
Aislamiento		por optoacoplador	
Tipo de salida		Transistor (con lógica positiva)	
Tensión de conmutación		De 5 V DC a 30 V DC	
Corriente de conmutación	Carga resistiva en ohmios	0,5 A por salida, 0,8 A por grupo con 4 salidas 1,6 A por grupo con 8 salidas	
	Carga inductiva	12 W con 24 V DC	
Corriente de fuga con la salida desconectada		≤ 0,1 mA con 30 V DC	
Carga mín. de conmutación		—	
Tiempo de reacción	OFF → ON	≤ 0,2 ms con 200 mA como mínimo (24 V DC)	
	ON → OFF	≤ 0,2 ms con 200 mA como mínimo (24 V DC)	
Indicación de estado		Un diodo LED por salida	
Conexión		Regletas de bornes de colocación vertical	

**Tab. 14-8:** Datos de las unidades modulares de extensión con salidas de transistor

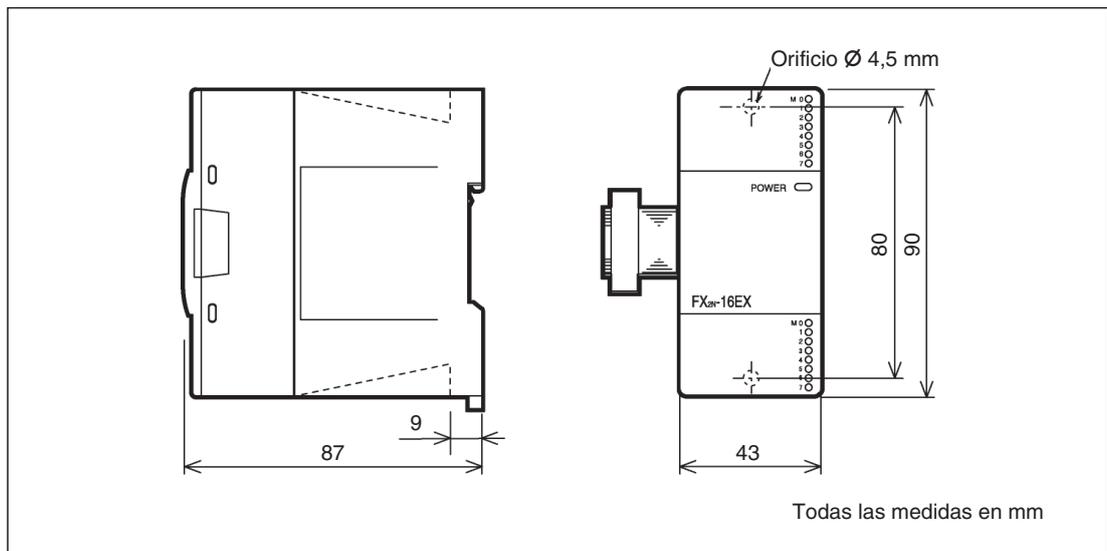
### 14.3.4 Dimensiones y pesos

#### FX2N-8ER-ES/UL, FX2N-8EX-ES/UL, FX2N-8EYR-ES/UL y FX2N-8EYT-ESS/UL



**Fig. 14-4:** Dimensiones de las unidades modulares de extensión con 8 direcciones

#### FX2N-16EX-ES/UL, FX2N-16EYR-ES/UL y FX2N-16EYT-ESS/UL



**Fig. 14-5:** Dimensiones de las unidades modulares de extensión con 16 direcciones

#### Pesos

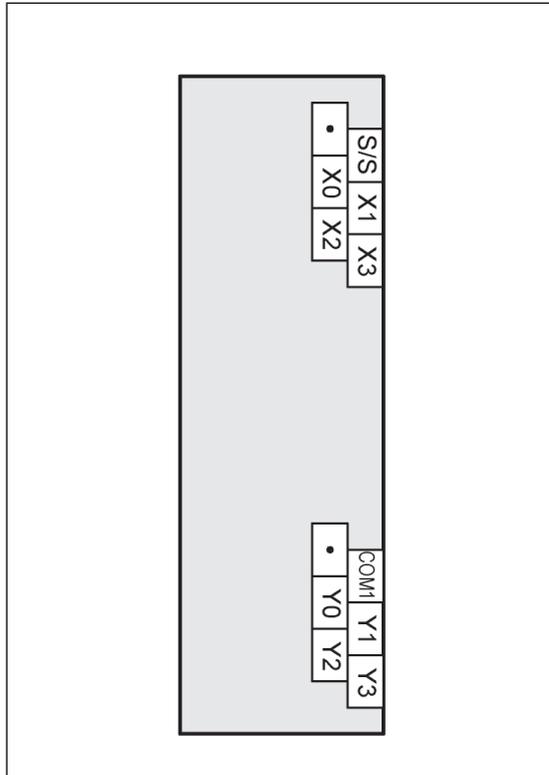
FX2N-8ER-ES/UL, FX2N-8EX-ES/UL, FX2N-8EYR-ES/UL y FX2N-8EYT-ESS/UL: 0,2 kg

FX2N-16EX-ES/UL, FX2N-16EYR-ES/UL y FX2N-16EYT-ESS/UL: 0,3 kg

## 14.4 Asignación de bornes

### 14.4.1 Módulos de entrada

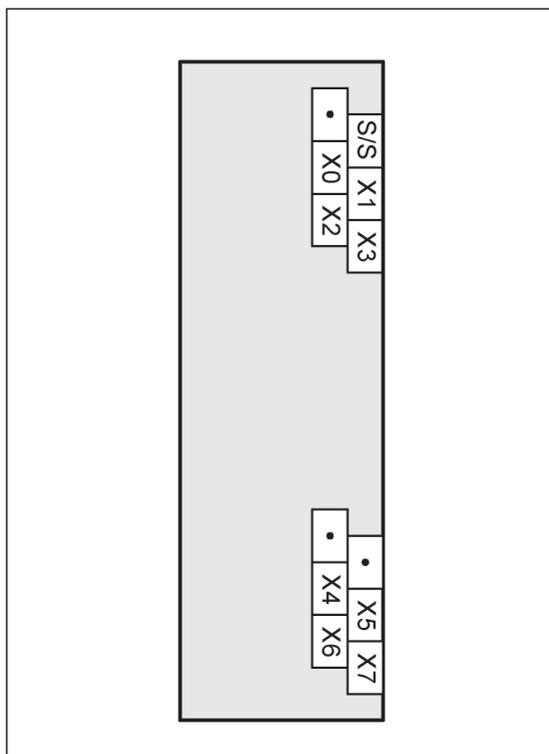
#### FX2N-8ER-ES/UL



**Fig. 14-6:**

Asignación de bornes de la unidad modular de extensión FX2N-8ER-ES/UL con 4 entradas y 4 salidas de relé

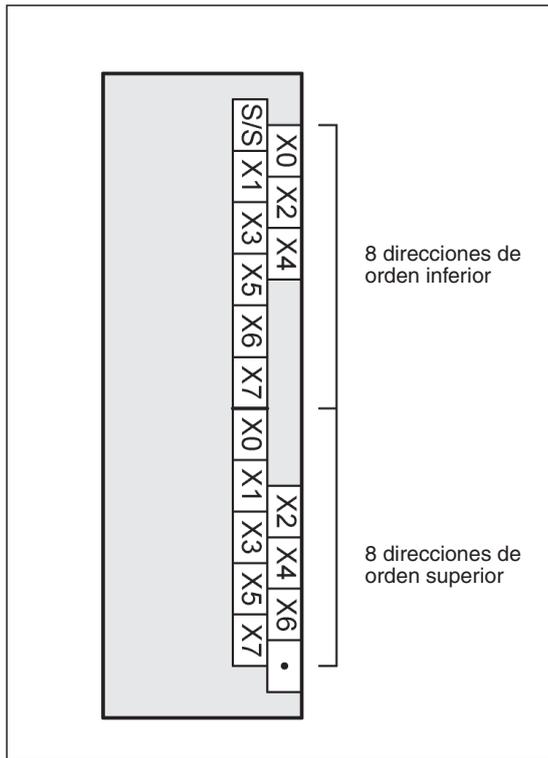
#### FX2N-8EX-ES/UL



**Fig. 14-7:**

Asignación de bornes de la unidad modular de extensión FX2N-8EX-ES/UL con 8 entradas

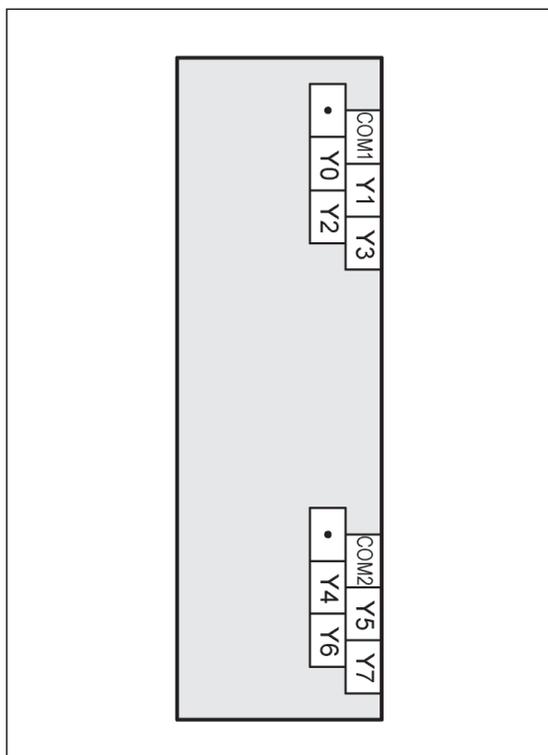
**FX2N-16EX-ES/UL**



**Fig. 14-8:**  
Asignación de bornes de la unidad modular de extensión FX2N-16EX-ES/UL con 16 entradas

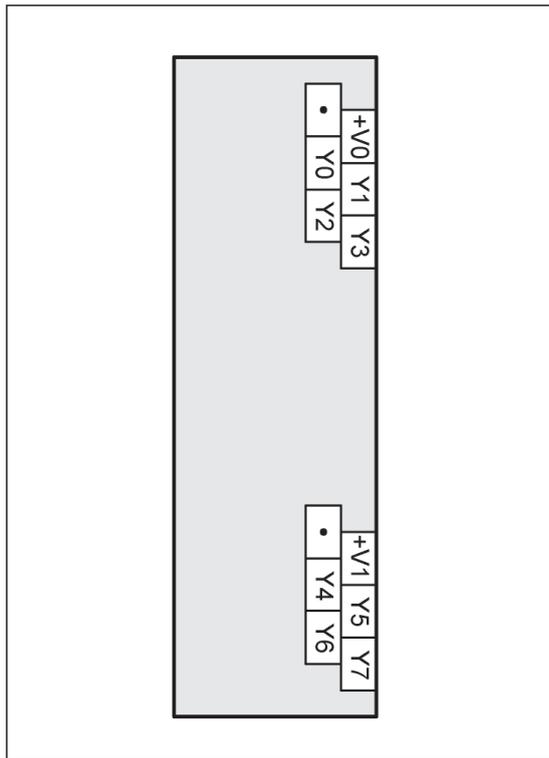
**14.4.2 Módulos de salida**

**FX2N-8EYR-ES/UL**



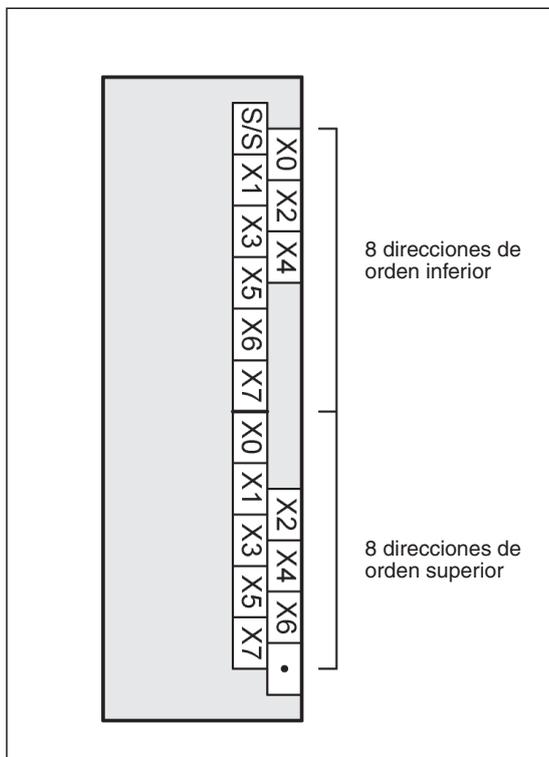
**Fig. 14-9:**  
Asignación de bornes de la unidad modular de extensión FX2N-8EYR-ES/UL con 8 salidas de relé

**FX2N-8EYT-ESS/UL**



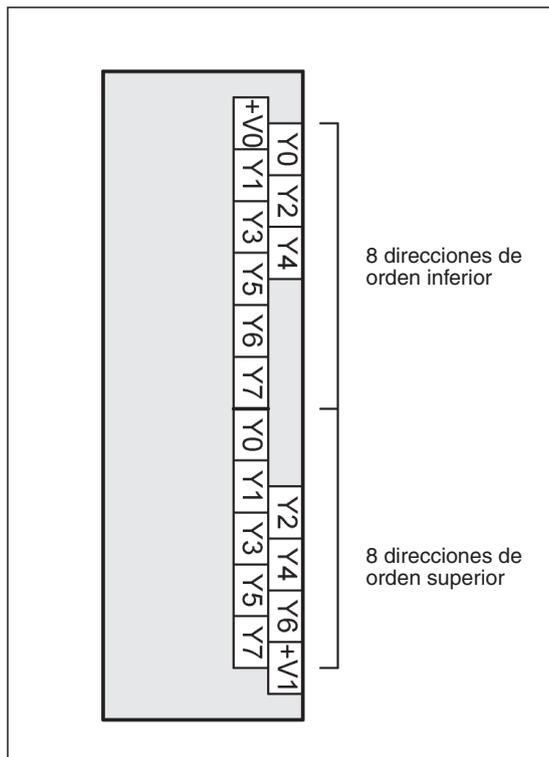
**Fig. 14-10:**  
Asignación de bornes de la unidad modular de extensión FX2N-8EYT-ESS/UL con 8 salidas de transistor

**FX2N-16EYR-ES/UL**



**Fig. 14-11:**  
Asignación de bornes de la unidad modular de extensión FX2N-16EYR-ES/UL con 16 salidas de relé

**FX2N-16EYT-ESS/UL**



**Fig. 14-12:**  
*Asignación de bornes de la unidad modular de extensión FX2N-16EYT-ESS/UL con 16 salidas de transistor*



# 15 Contador de alta velocidad

## 15.1 Introducción

Los contadores de alta velocidad integrados en una unidad base de la serie MELSEC FX3U cuentan señales que se registran en las entradas de una unidad base o de un módulo de adaptador FX3U-4HSX-ADP.

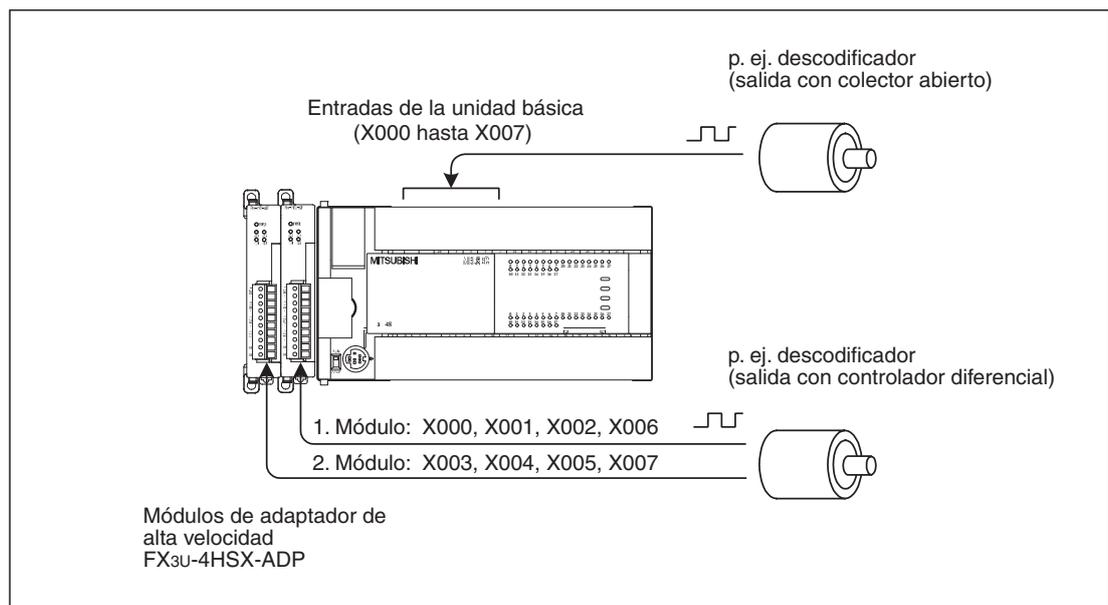
Estos dos tipos de entradas de contador se diferencian entre sí por la frecuencia máxima y el tipo de señal de entrada:

- Entradas de la unidad base FX3U

Las entradas integradas en la unidad base cuentan las señales de una unidad que tiene una salida con colector abierto. La frecuencia de entrada máxima puede ser de hasta 100 kHz.

- Entradas de un FX3U-4HSX-ADP

En una entrada de un módulo de adaptador de entrada de alta velocidad puede conectarse una unidad cuya señal de salida se emita mediante un controlador diferencial. Un FX3U-4HSX-ADP puede registrar señales con una frecuencia de hasta 200 kHz.



**Fig. 15-1:** Las señales de entrada rápidas pueden registrarse con las entradas X000 a X0007 de la unidad básica o mediante los módulos de adaptador FX3U-4HSX-ADP.

**INDICACIONES**

En una unidad básica de la serie FX3U se pueden conectar hasta dos módulos de adaptador FX3U-4HSX-ADP

Al conectar un módulo de adaptador de entrada de alta velocidad, a la unidad base y a este módulo de adaptador de entrada de alta velocidad se les asignan las mismas direcciones de entrada. En cada caso sólo se puede conectar una de estas entradas. Si se utilizan ambas entradas, pueden producirse errores de funcionamiento porque las entradas de los módulos de adaptador de entrada de alta velocidad y de la unidad base tienen conexión en O.

## 15.2 Datos de las entradas de contador

### 15.2.1 Entradas de la unidad base FX3U

Para detectar señales de alta frecuencia se utilizan las entradas X000 hasta X007 de la unidad base. Los datos técnicos de estas entradas se encuentran en el apartado 3.3.

### 15.2.2 Entradas de un módulo de adaptador de alta velocidad FX3U-4HSX-ADP

Datos técnicos	FX3U-4HSX-ADP		
Número de entradas integradas	4 (Estas entradas adicionales no se cuentan al calcular las entradas ocupadas de un PLC.)		
Emisor de señales conectable	Salidas con controladores diferenciales (la conexión de entrada del FX3U-4HSX-ADP corresponde a la conexión integrada AM26C32 (receptor diferencial cuádruple))		
Frecuencias máximas de entrada	Contador monofase con una entrada de contador	200 kHz	Estos valores se aplican cuando las señales de entrada se registran con contadores hardware. En caso de que para el conteo se utilicen contadores software, las frecuencias de entrada son idénticas a las de la unidad base.
	Contador monofase con dos entradas de contador		
	Contador de dos fases con dos entradas de contador	100 kHz	
Longitud de impulso registrable	$\geq 1 \mu\text{s}$		
Aislamiento	Mediante optoacoplador		
Longitud máxima de línea	10 m		

Tab. 15-1: Datos de las entradas del módulo de adaptador FX3U-4HSX-ADP

#### Conexión interna de las entradas

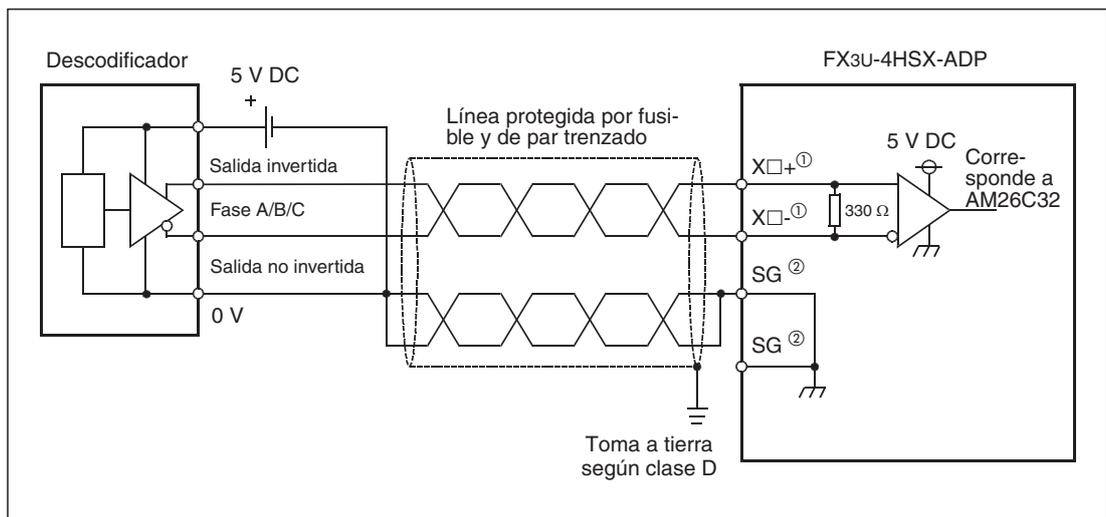


Fig. 15-2: Conexión de un decodificador con salida diferencial a las entradas de un FX3U-4HSX-ADP

- ① „X□“ representa una entrada de FX3U-4HSX-ADP
- ② Las conexiones SG del primer FX3U-4HSX-ADP y del segundo FX3U-4HSX-ADP están aisladas entre sí.

### 15.2.3 Indicaciones para la conexión de las entradas del contador

Para contar impulsos conecte en las entradas únicamente unidades que puedan suministrar las señales indicadas en la siguiente tabla.

Entradas utilizadas	Emisor de señales conectable
Entradas de la unidad base FX3U	Salidas con colector abierto (24 V DC)
Entradas de un módulo adaptador FX3U-4HSX-ADP	Salidas con controladores diferenciales (máx. 5 V DC)

**Tab. 15-2:** *Las entradas del equipo básico procesan otras señales distintas que las entradas de un FX3U-4HSX-ADP*

#### INDICACIONES

Antes de la conexión en la PLC se deberían comprobar los datos técnicos de las unidades externas.

Las unidades con una salida de tensión y decodificador de valor absoluto no se pueden conectar a las entradas de contador de la unidad base FX3U o de un FX3U-4HSX-ADP.

El apartado 15.10 contiene ejemplos para el cableado de las entradas cuando se utilizan contadores de alta velocidad.

## 15.3 Tipos de contadores y métodos de contador

Una unidad base de la serie FX3U está equipada con diferentes tipos de contadores de alta velocidad:

- Contador monofase con una entrada de contador
- Contador monofase con dos entradas de contador
- Contador de 2 fases con dos entradas de contador (entrada de fase A y B)

Todos los contadores tienen un tamaño de 32 bits y trabajan de forma bidireccional, es decir, pueden contar hacia arriba y hacia abajo.

En algunos contadores, en las entradas del PLC se pueden conectar señales externas para reponer o iniciar el contador.

### 15.3.1 Contador hardware y software

Los contadores de alta velocidad se dividen en contadores hardware y software, en función de su modo de trabajo.

- Contador hardware

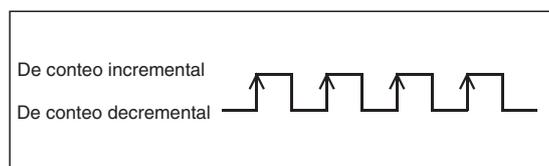
Los contadores hardware cuentan los impulsos de entrada independientemente del programa en circuitos de conmutación separados. De esta forma pueden detectar frecuencias elevadas. Sin embargo, en determinadas circunstancias los contadores hardware son tratados como contadores software. En este caso se reduce la frecuencia de entrada máxima de un contador y la suma permitida de las frecuencias de entrada de todos los contadores.

- Contador software

Los contadores software activan para el conteo un interruptor de PLC-CPU. Al utilizar contadores software deben tenerse en cuenta las limitaciones para la frecuencia de entrada máxima de un contador y la suma de las frecuencias de entrada de todos los contadores.

### 15.3.2 Métodos de contador

#### Contador monofase con una entrada de contador



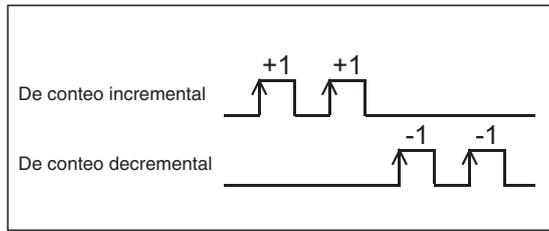
**Fig. 15-3:**

*Para contadores monofase con una entrada de contador se modifica el valor numérico para cada flanco ascendente de la señal de entrada.*

A cada uno de estos contadores (C235 hasta C245) se le ha asignado una marca especial del área M8235 hasta M8245. El sentido de conteo se determina por el estado de la marca especial:

- Marca desactivada (0): de conteo incremental
- Marca activada (1): de conteo decremental

**Contador monofase con dos entradas de contador**



**Fig. 15-4:**

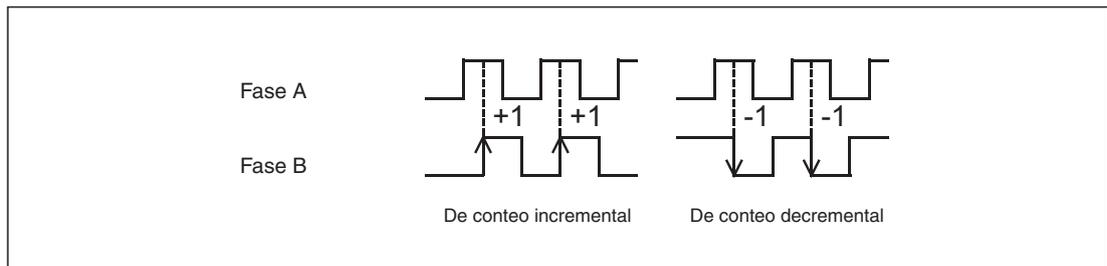
Para contadores monofase con dos entradas de contador los flancos ascendentes de una señal se cuentan hacia arriba y los flancos descendentes de la otra señal hacia abajo.

El sentido de conteo actual de estos contadores (C246 hasta C250) se puede comprobar por medio del estado de la marca especial M8246 hasta M8250:

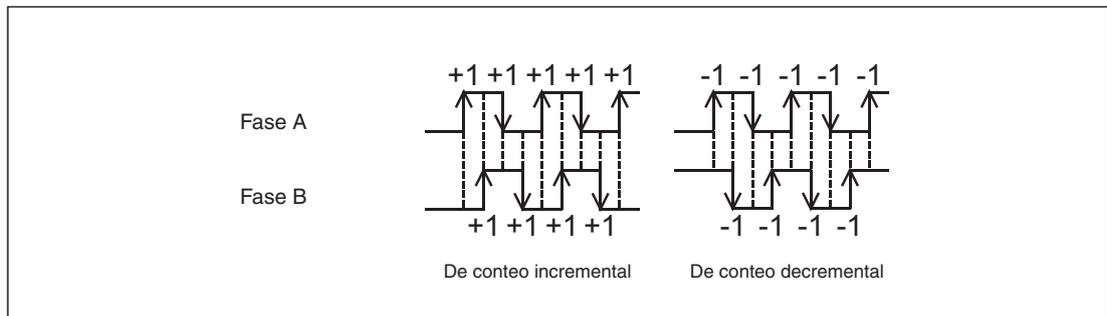
- Marca desactivada (0): de conteo incremental
- Marca activada (1): de conteo decremental

**Contador de dos fases con dos entradas de contador**

Los contadores de 2 fases tienen una entrada de contador de fase A y una de fase B. El desplazamiento de fase de las señales de estas entradas determina si el contador cuenta hacia arriba o hacia abajo. Además se puede establecer si se van a contar sólo los flancos de la señal de fase B (detección de un flanco) o si los flancos de la señal de fase A y de fase B deben tener influencia en el resultado del contador (detección de cuatro flancos).



**Fig. 15-5:** Forma de conteo de un contador de 2 fases en la detección de un flanco



**Fig. 15-6:** Forma de conteo de un contador de 2 fases en la detección de cuatro flancos

La conmutación entre el conteo de uno o de cuatro flancos se realiza mediante marcas especiales (véase el apartado 15.11.3).

El sentido de conteo actual del contador de 2 fases C251 hasta C255 se indica mediante el estado de las marcas especiales en M8251 hasta M8255:

- Marca desactivada (0): el contador cuenta hacia arriba
- Marca activada (1): el contador cuenta hacia abajo

## 15.4 Direcciones y funciones del contador de alta velocidad

Todos los contadores de alta velocidad tienen las siguientes propiedades:

- Rango del contador: -2 147 483 648 hasta 2 147 483 647 (bits)
- De conteo incremental o decremental

### 15.4.1 Denominación del contador de alta velocidad

Las entradas del contador y el tipo de contador (hardware o software) están asignadas fijas a la mayoría de los contadores de alta velocidad (véase el apartado 15.5). En algunos contadores sin embargo se pueden modificar las entradas o el tipo de contador mediante marcas especiales. Para diferenciar si estos contadores se accionarán en la configuración estándar o en el modo de conmutación, en este manual se colgarán en las direcciones de estos contadores las iniciales „OP“.

Contador en configuración estándar			Contador en modo desconectado			Conmutación por
Denominación	Funcionamiento	Entrada	Denominación	Funcionamiento	Entrada	
<b>C244</b>	Contadores software	X000	<b>C244(OP)</b>	Contadores hardware	X006	M8390
<b>C245</b>		X002	<b>C245(OP)</b>		X007	M8391
<b>C248</b>		X003	<b>C248(OP)</b>		X003	M8392
<b>C253</b>	Contadores hardware	X003 X004	<b>C253(OP)</b>	Contadores software	X003 X004	M8392

**Tab. 15-3:** Exposición comparativa de las funciones y de las entradas del contador conmutable

### 15.4.2 Sinopsis del contador de alta velocidad

Método de contador	Denominación (dirección)	Tipo de contador	Conteo de un flanco / conteo de cuatro flancos	Entrada externa RESET	Entrada externa INICIO	
Contador monofase con una entrada de contador	C235 ① C236 ① C237 ① C238 ① C239 ① C240 ①	Contadores hardware ④	—	○	○	
	C244(OP) ② C245(OP) ②		—	○	○	
	C241 C242 C243	Contadores software	—	● ⑥	○	
			C244 ② C245 ②	—	● ⑥	●
	Contador de 1 fases con dos entradas de contador	C246 ① C248(OP) ①②	Contadores hardware ④	—	○	○
		C247 C248 ②	Contadores software	—	● ⑥	○
C249 C250		—		● ⑥	●	
Contador de 2 fases con dos entradas de contador	C251 ①	Contadores hardware ④	Conteo de 1 flancos ⑤	○	○	
			Conteo de 4 flancos ⑤			
	C252	Contadores software	Conteo de 1 flancos ⑤	● ⑥	○	
			Conteo de 4 flancos ⑤			
	C253 ①	Contadores hardware ④	Conteo de 1 flancos ⑤	● ⑥	○	
			Conteo de 4 flancos ⑤			
	C253(OP) ③	Contadores software	Conteo de 1 flancos ⑤	○	○	
			Conteo de 4 flancos ⑤			
C254 C255	Contadores software	Conteo de 1 flancos ⑤	● ⑥	●		
		Conteo de 4 flancos ⑤				

**Tab. 15-4:** Contador de alta velocidad de los controles de la serie MELSEC FX3U

- ① Tenga en cuenta al utilizar las entradas de la unidad base e impulsos de entrada con una frecuencia de 50 kHz hasta 100 kHz las siguientes indicaciones:
  - La longitud del cableado de los impulsos de entrada no debería ser superior a 5 m.
  - Instale una resistencia adicional que aumente la corriente de la salida del colector abierta y conectada, al menos a 20 mA (véase el apartado 15.10).
- ② C244, C245 y C248 están configurados de serie como contadores software. Pero mediante marcas especiales pueden conmutarse a contadores hardware (apartados 15.4.1 y 15.11.3).
- ③ C253 está preajustado como contador hardware. Pero mediante las marcas especiales M8388 y M8392 puede configurarse como contador software (véanse los apartados 15.4.1 y 15.11.3).
- ④ Bajo determinadas condiciones los contadores hardware son tratados como contadores software. En este caso se reduce la frecuencia de entrada máxima de un contador y la frecuencia total permitida de todos los contadores (véase el apartado 15.8).
- ⑤ Los contadores de 2 fases pueden preajustarse como contadores de 1 flanco. Pero mediante marcas especiales pueden conmutarse al conteo de 4 flancos (véase el apartado 15.11.3).
- ⑥ Las entradas externas RESET borran el valor efectivo del contador cuando están conectadas. Con ayuda de las marcas especiales M8388 y M8392 se pueden configurar estas entradas de forma que se reponga el contador cuando se desconecten (véase apartado 15.11.3).

## 15.5 Asignación de las entradas

Las entradas X000 hasta X007 se han asignado al contador de alta velocidad. Cuando no se puedan utilizar contadores de alta velocidad en el programa, se pueden conectar y consultar sus entradas como entradas normales PLC.

Conexiones utilizadas		Entradas							
		X000	X001	X002	X003	X004	X005	X006	X007
Unidad base		●	●	●	●	●	●	●	●
Módulo de adaptador de alta velocidad FX3U-4HSX-ADP	1. Módulo	●	●	●	○	○	○	●	○
	2. Módulo	○	○	○	●	●	●	○	●

**Tab. 15-5:** Los contadores de alta velocidad ocuparán siempre las entradas X000 a X007 aunque haya instalados módulos adaptadores FX3U-4HSX-ADP.

● : La entrada está disponible para contadores de alta velocidad.

○ : La entrada no está disponible para contadores de alta velocidad.

Método de contador	Denominación (dirección)	Tipo de contador	Entradas							
			X000	X001	X002	X003	X004	X005	X006	X007
Contador monofase con una entrada de contador	C235 ①	H/W ④	U/D							
	C236 ①			U/D						
	C237 ①				U/D					
	C238 ①					U/D				
	C239 ①						U/D			
	C240 ①							U/D		
	C241	S/W	U/D	R						
	C242				U/D	R				
	C243						U/D	R		
	C244		U/D	R					S	
	C244(OP) ②	H/W ④							U/D	
	C245	S/W			U/D	R				S
C245(OP) ②	H/W ④								U/D	
Contador de 1 fases con dos entradas de contador	C246 ①	H/W ④	U	D						
	C247	S/W	U	D	R					
	C248 ②					U	D	R		
	C248(OP) ①②	H/W ④				U	D			
	C249	S/W	U	D	R				S	
C250					U	D	R		S	
Contador de 2 fases con dos entradas de contador	C251 ①	H/W ④	A	B						
	C252	S/W	A	B	R					
	C253 ①	H/W ④				A	B	R		
	C253(OP) ③					A	B			
	C254	S/W	A	B	R				S	
	C255					A	B	R		S

**Tab. 15-6:** Asignación de entradas para contadores de alta velocidad; Los campos con un reborde amplio señalan las entradas del primer módulo adaptador FX3U-4HSX-ADP

**Leyenda de la tabla 15-6:**

H/W:	Contador hardware
S/W:	Contador software
U:	Entrada de conteo incremental
D:	Entrada de conteo decremental
D:	Entrada fase A
B:	Entrada fase B
R:	Entrada reset
S:	Entrada inicio

**Indicaciones de la tabla 15-6:**

- ① Tenga en cuenta al utilizar las entradas de la unidad base e impulsos de entrada con una frecuencia de 50 kHz hasta 100 kHz las siguientes indicaciones:
  - La longitud del cableado de los impulsos de entrada no debería ser superior a 5 m.
  - Instale una resistencia adicional que aumente la corriente de la salida del colector abierta y conectada, al menos a 20 mA (véase el apartado 15.10).
- ② C244, C245 y C248 están configurados de serie como contadores software. Pero mediante marcas especiales pueden conmutarse a contadores hardware (apartados 15.4.1 y 15.11.3).
- ③ C253 está preajustado como contador hardware. Pero mediante las marcas especiales M8388 y M8392 puede configurarse como contador software (véanse los apartados 15.4.1 y 15.11.3).
- ④ Los contadores hardware se convierten en contadores software cuando se utiliza una de las indicaciones DHSCS, DHSCR, DHSZ o DHSCT. El C253 también se convierte en un contador software cuando la lógica de señales de la entrada RESET se da la vuelta por las marcas especiales M8388 y M8389. Además, mediante las marcas especiales M8388 y M8392 puede configurarse el C253 como contador software (véanse los apartados 15.4.1 y 15.11.3).

**Utilización de las entradas para contadores de alta velocidad**

- No se puede utilizar una entrada repetidas veces.

Al utilizar diferentes contadores de alta velocidad se debe tener en cuenta que no puede utilizarse un contador cuyas entradas ya estén ocupadas por otros contadores.

Las entradas X000 hasta X007 se pueden utilizar, además de como entradas de contador de alta velocidad, también para iniciar programas de interrupción, para detectar impulsos breves (función Puls-Catch) y para controlar instrucciones (SPD, ZRN, DSZR, DVIT), pero estas funciones no se pueden llevar a cabo al mismo tiempo. No se permite la ocupación múltiple de las entradas.

Ejemplo:

Cuando en un programa está programado el contador C251, se ocupan las entradas X000 y X001. De esta forma, ya no pueden utilizarse los contadores C235, C236, C241, C244, C246, C247, C249, C252 y C254, los punteros de interrupción I000 y I001, la función Puls-Catch con M8170 y M8171 ni las instrucciones SPD, ZRN, DSZR y DVIT.

- Conexión de módulos de adaptador de alta velocidad FX3U-4HSX-ADP

Al conectar módulos de adaptador de entrada de alta velocidad, a la unidad base y a los módulos de adaptador de entrada de alta velocidad se les asignan las mismas direcciones de entrada. En cada caso sólo se puede conectar una de estas entradas. Si se utilizan ambas entradas, pueden producirse errores de funcionamiento porque las entradas de los módulos de adaptador de entrada de alta velocidad y de la unidad base tienen conexión en O.

## 15.6 Ejemplos de programa para contadores de alta velocidad

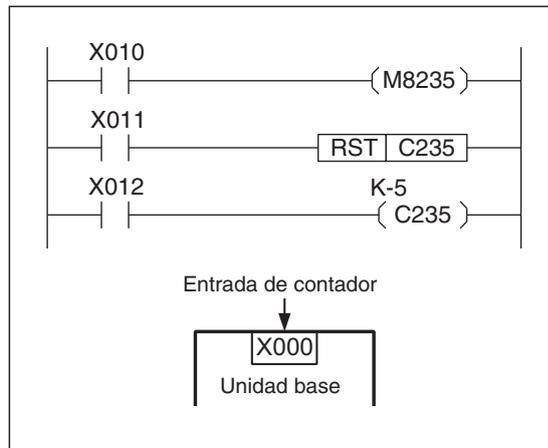
### 15.6.1 Contador monofase con una entrada de contador

- C235

Si está conectada la entrada X012, se incrementa el valor efectivo del contador de alta velocidad C235 en cada cambio de señal (0 → 1) de la entrada X000.

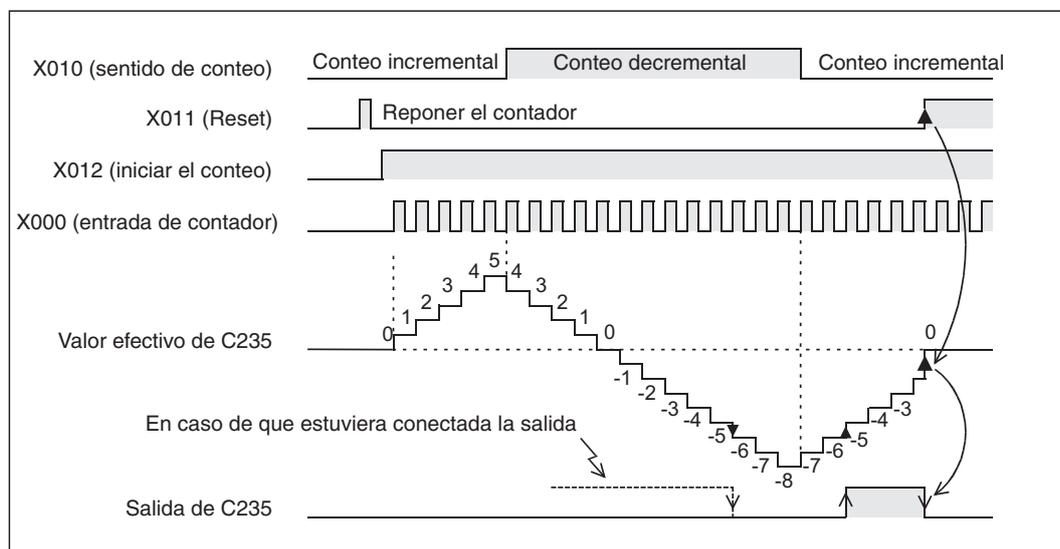
Si el C235 cuenta hacia arriba o hacia abajo, viene determinado por el estado de la marca especial M8235. Con la entrada X010 se puede conmutar el sentido de conteo.

Si se conecta la entrada X011 se borra el valor efectivo de C235, pero la salida del C235 continúa puesta si se conecta en este momento.



**Fig. 15-7:**

Programa para el control del contador de alta velocidad C235



**Fig. 15-8:** Curso de la señal para el programa de ejemplo representado arriba

La salida de C235 se pone cuando se modifica el valor efectivo de -6 a -5. Se repone cuando se modifica el valor de -5 a -6.

C235 es un contador cíclico es decir, cuando el valor efectivo asciende a 2.147.483.647, el valor efectivo del conteo ascendente cambia con el siguiente impulso de entrada a -2.147.483.648. En el caso de conteo descendente y un valor efectivo de -2.147.483.648, el valor efectivo cambia con el siguiente impulso a 2.147.483.647.

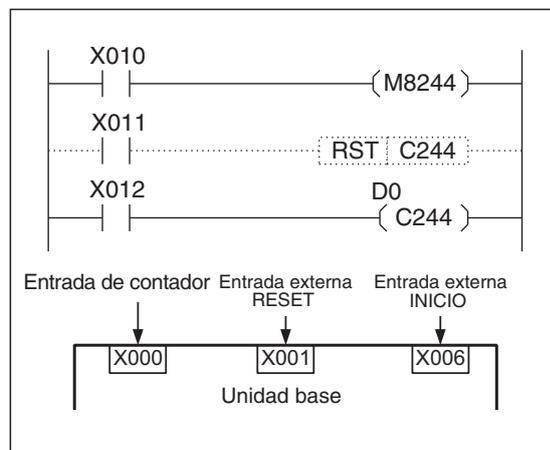
El valor efectivo, el estado de la salida y el estado de RESET del C235 también se mantienen en caso de avería en la tensión de suministro del PLC.

● C244

El contador de alta velocidad C244 puede iniciarse y reponerse mediante entradas de PLC. Cuando está conectada la entrada X012 procesada en el programa, empieza el conteo inmediato, después de que también se conecte la entrada INICIO X006. Como entrada de contador se utiliza X000. El valor nominal para C244 se almacena en el registro de datos D1 y D0.

El sentido de conteo de C244 se determina por el estado de la marca especial M8244. En este programa de ejemplo se puede conmutar el estado de esta marca por la entrada X010.

Con la entrada X011 se puede borrar el valor efectivo de C244. Pero a C244 también se le ha asignado la entrada X001 como entrada externa RESET. Inmediatamente después de conectar X001 se borra C244. Por ello puede suprimirse la indicación RST.

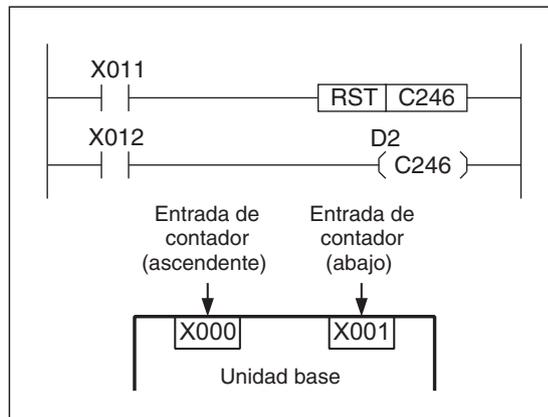


**Fig. 15-9:**  
Programa para el control del contador de alta velocidad C244

## 15.6.2 Contador monofase con dos entradas de contador

### ● C246

Si se conecta la entrada X012, aumenta el valor efectivo del contador de alta velocidad C246 para cada cambio de señal (0 → 1) de la entrada X000 y se reduce para cada cambio de señal (0 → 1) de la entrada X0010. El sentido de conteo actual se muestra mediante la marca especial M8246 (M8246 = 0: de conteo incremental, M8246 = 1: de conteo decremental).



**Fig. 15-10:**

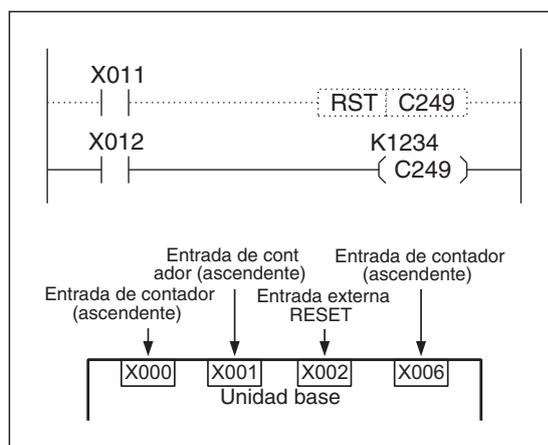
Programa de ejemplo con el contador de alta velocidad C246; el valor nominal se transmite al contador en los registros de datos D3 y D2.

### ● C249

Al contador de alta velocidad C249 se le asignan, además de las entradas de contador, dos entradas PLC mediante las que se puede iniciar o reponer. Cuando está conectada la entrada X012 procesada en el programa, empieza el conteo inmediato, después de que también se conecte la entrada INICIO X006. Los impulsos en la entrada de contador X000 se cuentan hacia arriba y los impulsos en la entrada de contador X001 se cuentan hacia abajo.

El valor efectivo de C249 puede borrarse en cada programa con la entrada X011. Pero a C249 también se le ha asignado la entrada X001 como entrada externa RESET. Inmediatamente después de conectar X001 se borra C249. Por ello puede suprimirse la indicación RST del programa.

El sentido de conteo actual de C249 se muestra mediante la marca especial M8249 (M8249 = 0: de conteo incremental, M8249 = 1: de conteo decremental).



**Fig. 15-11:**

Programa de ejemplo con el contador de alta velocidad C249

### 15.6.3 Contador de dos fases con dos entradas de contador

Los contadores de 2 fases con dos entradas de contador son contadores incrementales y decrementales de 32 bits. Las salidas de estos contadores se controlan como los contadores monofase descritos en el apartado 15.6.1.

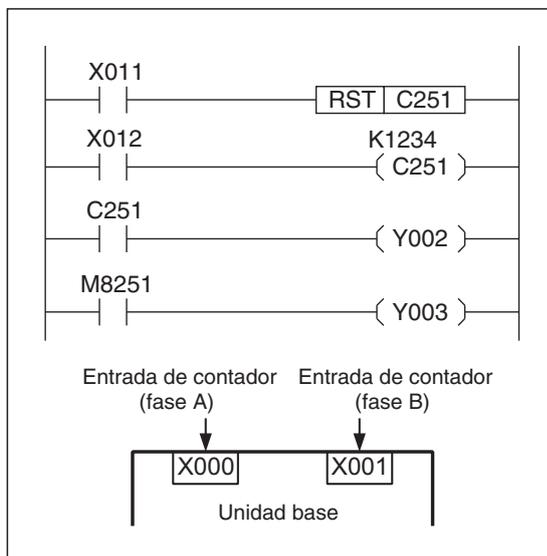
● C251

Cuando está conectada la entrada X012, el contador de alta velocidad C251 cuenta las señales en sus entradas de fase A y B X000 o X001.

Con la entrada X011 se puede borrar el valor efectivo de C235.

Si el valor efectivo de C251 alcanza o sobrepasa el valor nominal, se conecta la salida Y002. Si el valor nominal no alcanza el valor efectivo, se desconecta de nuevo Y002.

El sentido de conteo actual de C251 se muestra mediante la marca especial M8251 (M8251 = 0: de conteo incremental, M8251 = 1: de conteo decremental). Este estado se emite en este ejemplo en la salida Y003.



**Fig. 15-12:**  
Programa de ejemplo con el contador de alta velocidad C251

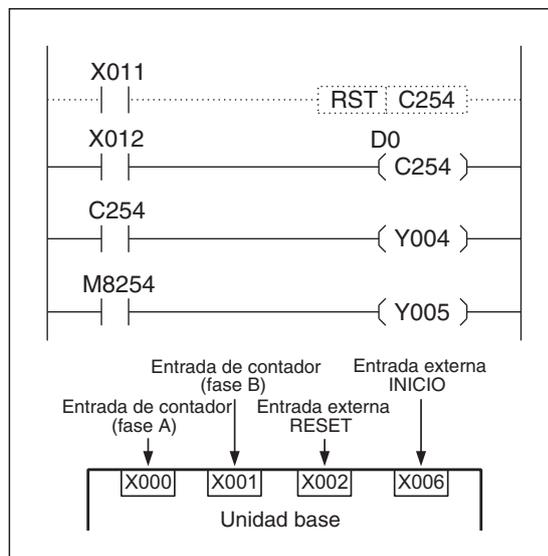
- C254

Al contador de alta velocidad C254 se le asignan, además de las entradas de contador, dos entradas PLC mediante las que se puede iniciar o reponer. Cuando está conectada la entrada X012 utilizada en el programa, el contador de alta velocidad C254 cuenta las señales en sus entradas de fase A y B X000 o X001, después de que también se haya conectado la entrada INICIO X006.

El valor efectivo de C249 puede borrarse en cada programa con la entrada X011 o con la entrada externa RESET X002.

Si el valor efectivo de C254 alcanza o sobrepasa el valor nominal, se conecta la salida Y004. Si el valor nominal no alcanza el valor efectivo, se desconecta de nuevo Y004. El valor nominal se transmite al contador indirectamente en los registros de datos D1 y D0.

El sentido de conteo actual de C254 se muestra mediante la marca especial M8254 (M8254 = 0: de conteo incremental, M8254 = 1: de conteo decremental) y se emite a Y005.



**Fig. 15-13:**

*Programa de ejemplo con el contador de alta velocidad C254*

## 15.7 Actualización y comparación de los valores efectivos de contadores

### 15.7.1 Momento para la actualización de un valor efectivo de contador

Si en la entrada de un contador de alta velocidad se detecta un impulso, el contador cuenta hacia arriba o hacia abajo. El momento de actualización del valor efectivo de un contador depende de si se trata de un contador hardware o software.

Tipo de contador	Momento para la actualización del valor efectivo del contador
Contador hardware	<ul style="list-style-type: none"> <li>● En la ejecución de una instrucción OUT con el contador</li> <li>● En la ejecución de una instrucción HCMOV</li> </ul>
Contador software	En el registro del impulso de conteo

**Tab. 15-7:**  
*Los valores reales se actualizan en momentos distintos en los contadores de hardware y de software.*

Debido a que se actualiza el valor efectivo con un contador hardware, cuando se ejecuta una instrucción OUT con el contador, depende del ciclo del programa.

En caso de que el valor efectivo de un contador hardware, por ejemplo, se transfiera con una instrucción se compare con una instrucción CMP, el valor efectivo podría no ser actual.

### 15.7.2 Comparación de valores efectivos de contadores

Para comparar y emitir el valor efectivo de un contador de alta velocidad se dispone de los siguientes dos métodos.

- Instrucciones comparativas numéricas (CMP), instrucciones para comparar zonas de datos numéricas (ZCP) o instrucciones comparativas con conexión en Y o en O

En caso de que el valor efectivo de conteo de un contador de alta velocidad se consulte en el programa con las instrucciones de comparación mencionadas anteriormente, se debería ejecutar previamente una instrucción DHCMOV. Si se programa una instrucción DHCMOV inmediatamente antes de una instrucción de comparación (CMP, ZCP o p. ej. B. >=, <, <=), se utiliza el valor efectivo actual en la comparación. La comparación con estas instrucciones de comparación tiene la ventaja, frente a las instrucciones de comparación para un contador de alta velocidad, que un contador hardware no es tratado como uno software.

- Instrucciones de comparación para un contador de alta velocidad (HSCS, HSCR, HSZ, HSCT)

En caso de que con el valor efectivo de un contador de alta velocidad deba ejecutarse una comparación y controlarse una salida, en cuanto cambie el valor efectivo deberán utilizarse instrucciones de comparación para el contador de alta velocidad. En este caso se actualiza la salida antes de ejecutar la instrucción END. Debido a los tiempos de retraso de aprox. 10 ms condicionados mecánicamente en las salidas de relé, en este caso se deberían utilizar salidas de transistor. Sin embargo, el número de instrucciones de comparación para los contadores de alta velocidad en un programa PLC está limitado.

Instrucción	Número máx. de instrucciones
HSCS	Hasta 32 instrucciones (en este número también se debe tener en cuenta la existencia de una posible instrucción HSCT.)
HSCR	
HSZ*	
HSCT*	Sólo una vez en el programa

**Tab. 15-8:**  
*Número de instrucciones de comparación para los contadores de alta velocidad en un programa PLC*

\* Si se utilizan instrucciones HSZ o HSCT, se reduce la frecuencia máxima de entrada de un contador y la suma autorizada de las frecuencias de entrada de todos los contadores (véase el apartado 15.8).

## 15.8 Utilización de contadores hardware como contadores software

Los contadores de una unidad base FX3U están divididos en contadores hardware y software. Los contadores hardware pueden registrar frecuencias más elevadas que los contadores software.

Bajo determinadas condiciones algunos contadores hardware son tratados como contadores software por el sistema. En este caso se deben tener en cuenta en estos contadores hardware las frecuencias máximas de entrada y las frecuencias totales permitidas de todos los contadores, válidas para contadores software.

En la serie FX3U pueden aplicarse contadores hardware sin que se deban tener en cuenta limitaciones en la suma de las frecuencias de entrada de todos los contadores hardware. Pero bajo las condiciones que se indican a continuación los contadores hardware son tratados como contadores software y las limitaciones para este tipo de contadores también deben tenerse en cuenta para contadores hardware.

Los siguientes contadores hardware pueden ser tratados como contadores software:

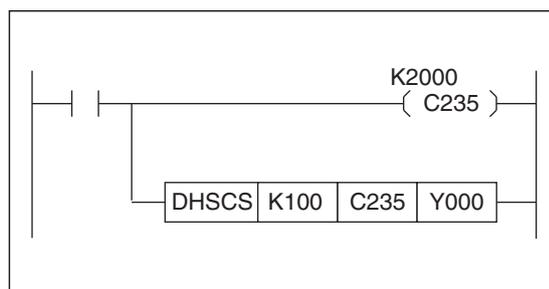
- desde C235 hasta C240
- C244(OP)\*
- C245(OP)\*
- C246
- C248(OP)\*
- C251
- C253

Que estos contadores deban ser tratados como hardware o como software puede comprobarse mediante la ayuda de las marcas especiales desde M8380 hasta M8387 (véase el apartado 15.11.4).

\* El significado del suplemento „OP“ está explicado en el apartado 15.4.1.

### Condiciones para el funcionamiento de contadores hardware como contadores software

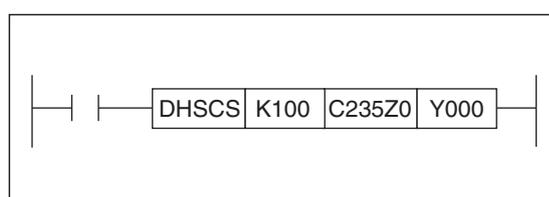
- Mediante la ejecución de una instrucción DHSCS, DHSCR, DHSZ o DHSCT para un contador hardware, recibe el trato de contador software.



**Fig. 15-14:**

En este ejemplo el C235 trabaja como un contador software.

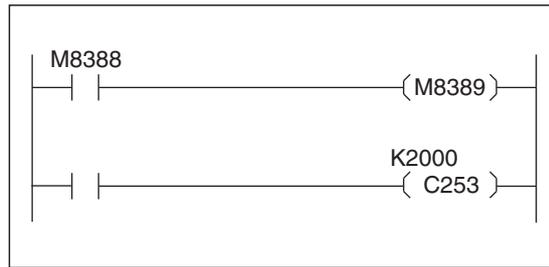
- Si se utiliza un registro de índices para un contador que reacciona con una instrucción DHSCS, DHSCR, DHSZ o DHSCT, **todos** los contadores hardware serán tratados como contadores software.



**Fig. 15-15:**

Cuando la entrada externa RESET debe reponer el contador C253 al desconectar en lugar de al conectar la entrada, se considera el C253 como un contador software.

- Después de invertir el modo de funcionamiento de la entrada externa RESET en un contador hardware C253, éste será tratado como un contador software.



**Fig. 15-16:**

*Mediante esta secuencia de programa, por ejemplo, se tratan todos los contadores hardware como contadores software.*

La inversión del funcionamiento de las salidas externas RESET está descrita en el apartado 15.11.3.

## 15.9 Frecuencia máxima de entrada y frecuencia total

### 15.9.1 Frecuencia máxima de entrada del contador hardware

La siguiente tabla muestra las frecuencias máximas de entrada del contador hardware. Tenga en cuenta que en determinadas condiciones los contadores hardware pueden ser tratados por el sistema como contadores software (véase el apartado 15.8). En este caso se deben tener en cuenta en los contadores hardware las frecuencias máximas de entrada y las frecuencias totales permitidas de todos los contadores, válidas para contadores software.

Tipo de contador		Contador	Frecuencias máximas de entrada	
			Unidad base	FX3U-4HSX-ADP
Contador monofase con una entrada de contador		desde C235 hasta C240	100 kHz	200 kHz
		C244(OP), C245(OP)	10 kHz	
Contador monofase con dos entradas de contador		C246(OP), C248(OP)	100 kHz	
Contador de dos fases con dos entradas de contador	Conteo de 1 flancos	C246, C248(OP)	50 kHz	100 kHz
	Conteo de 4 flancos	C251, C253	50 kHz	100 kHz

**Tab. 15-9:** Frecuencia máxima de entrada del contador hardware

### 15.9.2 Frecuencias máximas de entrada y frecuencia total del contador software

En las siguientes tablas se indican las frecuencias máximas de entrada de los contadores software y contadores hardware que son tratados como contadores software. Al utilizar varios contadores de alta velocidad, la frecuencia total de todos los contadores software no puede sobrepasar los valores indicados también en la siguiente tabla.

Si en el programa se utiliza una instrucción HSZ o HSCT, se limitan con ello (independientemente del tipo de contador al que se refiere la instrucción) la frecuencia máxima de entrada y la frecuencia total de **todos** los contadores software. En la configuración del sistema o en la programación seleccione los contadores con la frecuencia máxima de entrada y la frecuencia total que se ajusten mejor a las exigencias de la instrucción.

#### Sistema PLC sin módulos especiales FX3U o módulos de adaptador análogos

Tipo de contador		Contadores software	Contadores hardware, tratados como contadores software	Factor para el cálculo de la frecuencia total	Sin una instrucción HSZ o HSCT en el programa	
					Frecuencia máxima de entrada	Frecuencia total
Contador monofase con una entrada de contador		desde C241 hasta C245	desde C235 hasta C240	1	40 kHz	80 kHz
		—	C244(OP), C245(OP)	1	10 kHz	
Contador monofase con dos entradas de contador		desde C247 hasta C250	C246(OP), C248(OP)	1	40 kHz	
Contador de 2 fases con dos entradas de contador	Conteo de 1 flancos	C252, C253(OP)	C246, C248(OP)	1	40 kHz	
	Conteo de 4 flancos	C254, C255	C251, C253	4	10 kHz	

**Tab. 15-10:** Frecuencias máximas de entrada y frecuencia total del contador software en programas en los que no se utiliza ninguna instrucción HSZ o HSCT.

Tipo de contador	Contadores software	Contadores hardware, tratados como contadores software	Factor para el cálculo de la frecuencia total	Con una instrucción HSCT en el programa	
				Frecuencia máxima de entrada	Frecuencia total
Contador monofase con una entrada de contador	desde C241 hasta C245	desde C235 hasta C240	1	30 kHz	80 kHz
	—	C244(OP), C245(OP)	1	10 kHz	
Contador monofase con dos entradas de contador	desde C247 hasta C250	C246(OP), C248(OP)	1	30 kHz	
Contador de 2 fases con dos entradas de contador	Conteo de 1 flancos	C252, C253(OP)	1	30 kHz	
	Conteo de 4 flancos	C254 C255	4	7,5 kHz	

**Tab. 15-11:** Frecuencias máximas de entrada y frecuencia total del contador software en programas en los que se utilizan instrucciones HSZ, pero ninguna instrucción HSCT.

Tipo de contador	Contadores software	Contadores hardware, tratados como contadores software	Factor para el cálculo de la frecuencia total	Con instrucciones HSZ en el programa	
				Frecuencia máxima de entrada [kHz]	Frecuencia total [kHz]
Contador monofase con una entrada de contador	desde C241 hasta C245	desde C235 hasta C240	1	40 - (número de las instrucciones HSZ)*	80 - (1,5 x número de las instrucciones HSZ)
	—	C244(OP), C245(OP)	1		
Contador monofase con dos entradas de contador	desde C247 hasta C250	C246(OP), C248(OP)	1		
Contador de 2 fases con dos entradas de contador	Conteo de 1 flancos	C246, C248(OP)	1	(40 - (número de las instrucciones HSZ))/4	
	Conteo de 4 flancos	C252, C253(OP) C254 C255	4		

**Tab. 15-12:** Frecuencias máximas de entrada y frecuencia total del contador software en programas en los que se utilizan instrucciones HSZ y HSCT.

Tipo de contador	Contadores software	Contadores hardware, tratados como contadores software	Factor para el cálculo de la frecuencia total	Con instrucciones HSZ y HSCT en el programa	
				Frecuencia máxima de entrada [kHz]	Frecuencia total [kHz]
Contador monofase con una entrada de contador	desde C241 hasta C245	desde C235 hasta C240	1	30 - (número de instrucciones HSZ y HSCT)*	60 - (1,5 x número de instrucciones HSZ y HSCT)
	—	C244(OP), C245(OP)	1		
Contador monofase con dos entradas de contador	desde C247 hasta C250	C246(OP), C248(OP)	1		
Contador de 2 fases con dos entradas de contador	Conteo de 1 flancos	C246, C248(OP)	1	(30 - (número de instrucciones HSZ y HSCT))/4	
	Conteo de 4 flancos	C252, C253(OP) C254 C255	4		

**Tab. 15-13:** Frecuencias máximas de entrada y frecuencia total del contador software en programas en los que se utiliza una instrucción HSCT pero ninguna instrucción HSZ.

\* Los contadores de alta velocidad C244(OP) y C245(OP) sólo pueden procesar señales con una frecuencia máxima de 10 kHz.

- Cálculo de la frecuencia total

El contador de alta velocidad utilizado en el programa no puede sobrepasar la frecuencia máxima. Por ello debería calcularse la frecuencia total en la planificación. A este respecto, deberá tenerse en cuenta el factor indicado en las tablas:

$$\text{Frecuencia total} \geq \text{Suma de las frecuencias de entrada del contador utilizado} \times \text{factor}$$

- Ejemplo para el cálculo de la frecuencia total (PLC sin módulo especial FX3U módulos de adaptador análogos)

En un programa en el que además de los contadores de alta velocidad C237, C241 y C253(OP) hay todavía 6 instrucciones HSZ, pero no se utiliza ninguna instrucción HSCT, para la frecuencia máxima de entrada y la frecuencia total se aplican los datos de las tablas 15-12.

Tipo de contador	Contadores software	Contadores hardware, tratados como contadores software	Factor para el cálculo de la frecuencia total	Con instrucciones HSZ en el programa	
				Frecuencia máxima de entrada [kHz]	Frecuencia total [kHz]
Contador monofase con una entrada de contador	C241	C237	1	40 - (número de las instrucciones HSZ)*	80 - (1,5 x número de las instrucciones HSZ)
Contador de 2 fases con dos entradas de contador	—	—	1		
	C253(OP)	—	4	(40 - (número de las instrucciones HSZ))/4	

**Tab. 15-14:** Valores para el cálculo de la frecuencia total de la configuración de ejemplo

Los diferentes contadores de alta velocidad registran señales con las siguientes frecuencias:

- C237: 30 kHz
- C241: 20 kHz
- C253(OP): 4 kHz

- Cálculo de las frecuencias máximas de entrada permitidas:

- C237 y C241: 40 kHz - 6 (instrucciones HSZ) = 34 kHz
- C253(OP): (40 kHz - 6 (instrucciones HSZ)) / 4 = 8,5 kHz

Las frecuencias reales de entrada de los contadores de alta velocidad de este ejemplo están por debajo de las frecuencias máximas de entrada posibles.

- Cálculo de la frecuencia total permitida

$$\text{Frecuencia total} = 80 \text{ kHz} - (1,5 \times 6 \text{ (instrucciones HSZ)}) = \underline{71 \text{ kHz}}$$

- Cálculo de la suma de las frecuencias de entrada de los contadores utilizados

$$\Sigma f = 30 \text{ kHz} \times 1 \text{ (C237)} + 20 \text{ kHz} \times 1 \text{ (C241)} + 4 \text{ kHz} \times 4 \text{ (C253(OP))} = \underline{66 \text{ kHz}}$$

La suma de las frecuencias de entrada de los contadores utilizados (66 kHz) es menor que la frecuencia total permitida (71 kHz). El sistema puede ser accionado en esta configuración.

**Sistema PLC con módulos especiales FX3U o módulos de adaptador análogos**

Tipo de contador	Contadores software	Contadores hardware, tratados como contadores software	Factor para el cálculo de la frecuencia total	Sin una instrucción HSZ o HSCT en el programa	
				Frecuencia máxima de entrada	Frecuencia total
Contador monofase con una entrada de contador	desde C241 hasta C245	desde C235 hasta C240	1	30 kHz	60 kHz
	—	C244(OP), C245(OP)	1	10 kHz	
Contador monofase con dos entradas de contador	desde C247 hasta C250	C246(OP), C248(OP)	1	30 kHz	
Contador de 2 fases con dos entradas de contador	Conteo de 1 flancos	C252, C253(OP)	1	30 kHz	
	Conteo de 4 flancos	C254 C255	4	7,5 kHz	

**Tab. 15-15:** Frecuencias máximas de entrada y frecuencia total del contador software en programas en los que no se utiliza ninguna instrucción HSZ o HSCT.

Tipo de contador	Contadores software	Contadores hardware, tratados como contadores software	Factor para el cálculo de la frecuencia total	Con una instrucción HSCT en el programa	
				Frecuencia máxima de entrada	Frecuencia total
Contador monofase con una entrada de contador	desde C241 hasta C245	desde C235 hasta C240	1	25 kHz	50 kHz
	—	C244(OP), C245(OP)	1	10 kHz	
Contador monofase con dos entradas de contador	desde C247 hasta C250	C246(OP), C248(OP)	1	25 kHz	
Contador de 2 fases con dos entradas de contador	Conteo de 1 flancos	C252, C253(OP)	1	25 kHz	
	Conteo de 4 flancos	C254 C255	4	6,2 kHz	

**Tab. 15-16:** Frecuencias máximas de entrada y frecuencia total del contador software en programas en los que se utiliza una instrucción HSCT pero ninguna instrucción HSZ.

Tipo de contador	Contadores software	Contadores hardware, tratados como contadores software	Factor para el cálculo de la frecuencia total	Con instrucciones HSZ en el programa	
				Frecuencia máxima de entrada [kHz]	Frecuencia total [kHz]
Contador monofase con una entrada de contador	desde C241 hasta C245	desde C235 hasta C240	1	30 - (número de las instrucciones HSZ)*	50 - (1,5 x número de las instrucciones HSZ)
	—	C244(OP), C245(OP)	1		
Contador monofase con dos entradas de contador	desde C247 hasta C250	C246(OP), C248(OP)	1		
Contador de 2 fases con dos entradas de contador	Conteo de 1 flancos	C252, C253(OP)	1	(30 - (número de las instrucciones HSZ))/4	
	Conteo de 4 flancos	C254 C255	4		

**Tab. 15-17:** Frecuencias máximas de entrada y frecuencia total del contador software en programas en los que se utilizan instrucciones HSZ, pero ninguna instrucción HSCT.

\* Los contadores de alta velocidad C244(OP) y C245(OP) sólo pueden procesar señales con una frecuencia máxima de 10 kHz.

Tipo de contador	Contadores software	Contadores hardware, tratados como contadores software	Factor para el cálculo de la frecuencia total	Con instrucciones HSZ y HSCT en el programa	
				Frecuencia máxima de entrada [kHz]	Frecuencia total [kHz]
Contador monofase con una entrada de contador	desde C241 hasta C245	desde C235 hasta C240	1	25 - (número de instrucciones HSZ y HSCT)*	50 - (1,5 x número de instrucciones HSZ y HSCT)
	—	C244(OP), C245(OP)	1		
Contador monofase con dos entradas de contador	desde C247 hasta C250	C246(OP), C248(OP)	1		
Contador de 2 fases con dos entradas de contador	Conteo de 1 flancos	C252, C253(OP)	1	(25 - (número de instrucciones HSZ y HSCT))/4	
	Conteo de 4 flancos	C254, C255	4		
		C246, C248(OP)			
		C251, C253			

**Tab. 15-18:** Frecuencias máximas de entrada y frecuencia total del contador software en programas en los que se utilizan instrucciones HSZ y HSCT.

\* Los contadores de alta velocidad C244(OP) y C245(OP) sólo pueden procesar señales con una frecuencia máxima de 10 kHz.

● Cálculo de la frecuencia total

El contador de alta velocidad utilizado en el programa no puede sobrepasar la frecuencia máxima. Por ello debería calcularse la frecuencia total en la planificación. A este respecto, deberá tenerse en cuenta el factor indicado en las tablas:

*Frecuencia total  $\geq$  Suma de las frecuencias de entrada del contador utilizado x factor*

- Ejemplo para el cálculo de la frecuencia total (PLC con módulo especial FX3U módulos de adaptador análogos)

En un programa en el que además de los contadores de alta velocidad C237, C241 y C253(OP) hay todavía 6 instrucciones HSZ, pero no se utiliza ninguna instrucción HSCT, para la frecuencia máxima de entrada y la frecuencia total se aplican los datos de las tablas 15-17.

Tipo de contador	Contadores software	Contadores hardware, tratados como contadores software	Factor para el cálculo de la frecuencia total	Con instrucciones HSZ en el programa	
				Frecuencia máxima de entrada [kHz]	Frecuencia total [kHz]
Contador monofase con una entrada de contador	<b>C241</b>	<b>C237</b>	1	30 - (número de las instrucciones HSZ)*	50 - (1,5 x número de las instrucciones HSZ)
Contador de 2 fases con dos entradas de contador	Conteo de 1 flancos	—	1		
	Conteo de 4 flancos	<b>C253(OP)</b>	4	(30 - (número de las instrucciones HSZ))/4	

**Tab. 15-19:** Valores para el cálculo de la frecuencia total de la configuración de ejemplo

Los diferentes contadores de alta velocidad registran señales con las siguientes frecuencias:

- C237: 20 kHz
- C241: 10 kHz
- C253(OP): 2 kHz

- Cálculo de las frecuencias máximas de entrada permitidas:
  - C237 y C241:  $30 \text{ kHz} - 6 \text{ (instrucciones HSZ)} = \underline{24 \text{ kHz}}$
  - C253(OP):  $(30 \text{ kHz} - 6 \text{ (instrucciones HSZ)}) / 4 = \underline{6 \text{ kHz}}$

Las frecuencias reales de entrada de los contadores de alta velocidad de este ejemplo están por debajo de las frecuencias máximas de entrada posibles.

- Cálculo de la frecuencia total permitida

Frecuencia total =  $50 \text{ kHz} - (1,5 \times 6 \text{ (instrucciones HSZ)}) = \underline{41 \text{ kHz}}$

- Cálculo de la suma de las frecuencias de entrada de los contadores utilizados

$\Sigma f = 30 \text{ kHz} \times 1 \text{ (C237)} + 20 \text{ kHz} \times 1 \text{ (C241)} + 2 \text{ kHz} \times 4 \text{ (C253(OP))} = \underline{38 \text{ kHz}}$

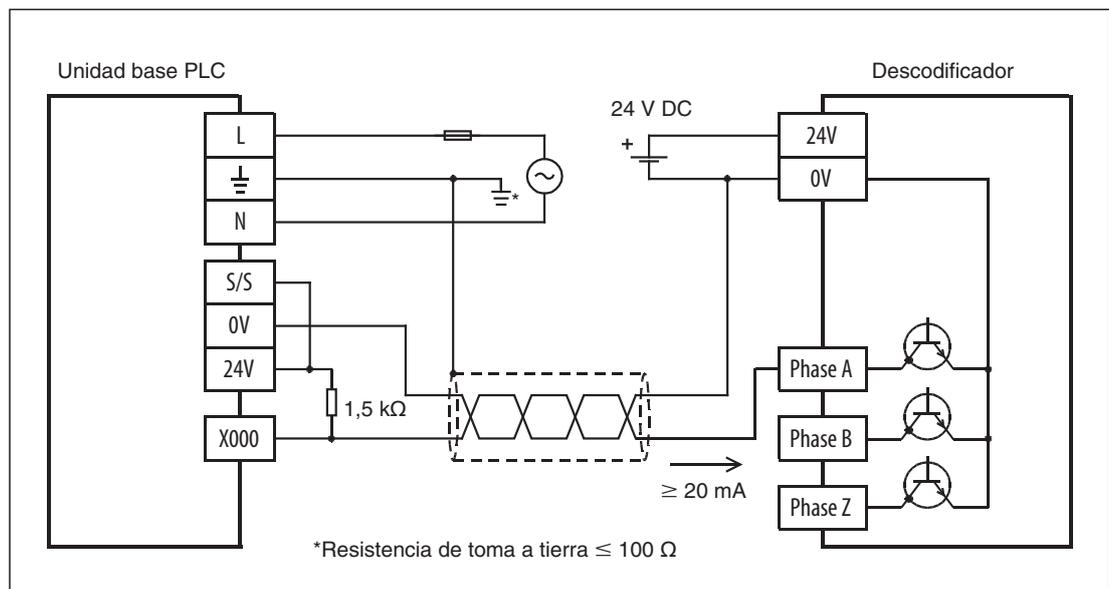
La suma de las frecuencias de entrada de los contadores utilizados (38 kHz) es menor que la frecuencia total permitida (41 kHz). Por ello el sistema puede ser accionado en esta configuración.

## 15.10 Ejemplos para el cableado externo

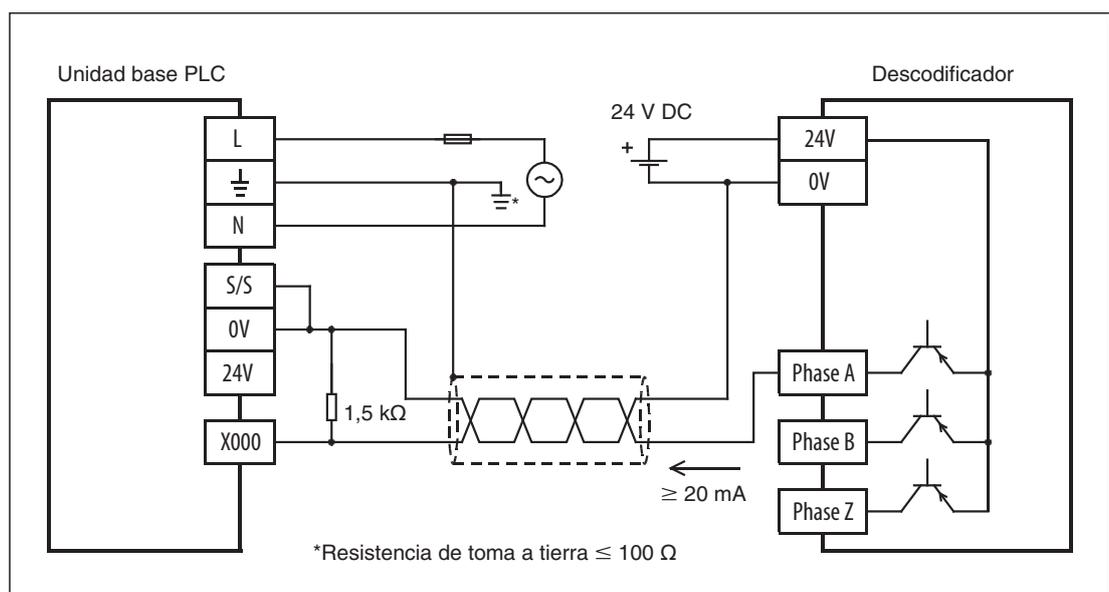
Tenga en cuenta al utilizar las entradas X000 hasta X005 de la unidad base e impulsos de entrada con una frecuencia de 50 kHz hasta 100 kHz las siguientes indicaciones:

- La longitud del cableado de los impulsos de entrada no debería ser superior a 5 m.
- Utilice líneas protegidas por fusible y trenzadas para conectar las señales. Conecte a tierra la protección por fusible de las líneas sólo en el PLC.
- Instale una resistencia adicional que aumente la corriente de la salida del colector abierta y conectada, al menos a 20 mA.

### 15.10.1 Contador monofase con una entrada de contador (C235 hasta C245)

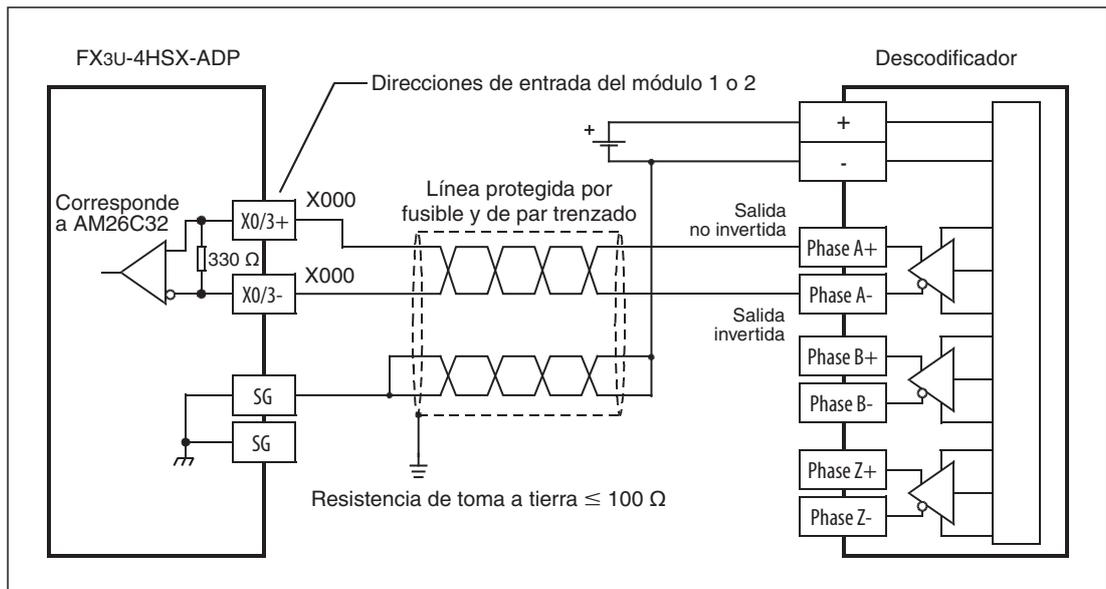


**Fig. 15-17:** En una unidad base PLC que esté configurada para comunes de conmutación negativa debe conectarse un descodificador con salidas de transistor NPN.



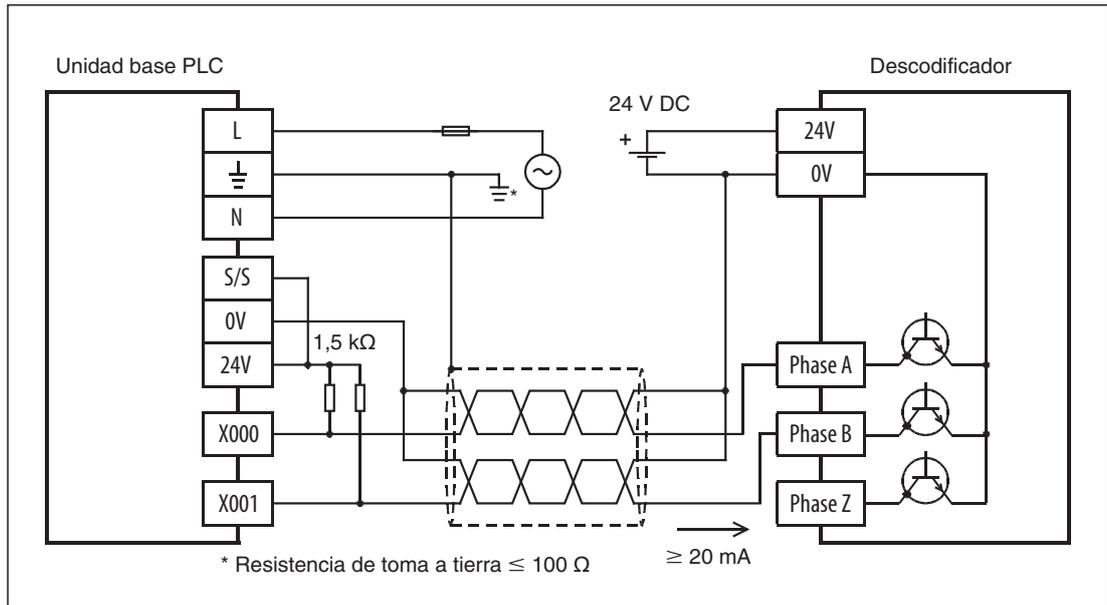
**Fig. 15-18:** En una unidad base PLC que esté configurada para comunes de conmutación positiva debe conectarse un descodificador con salidas de transistor PNP.

**Conexión a un módulo de adaptador FX3U-4HSX-ADP**

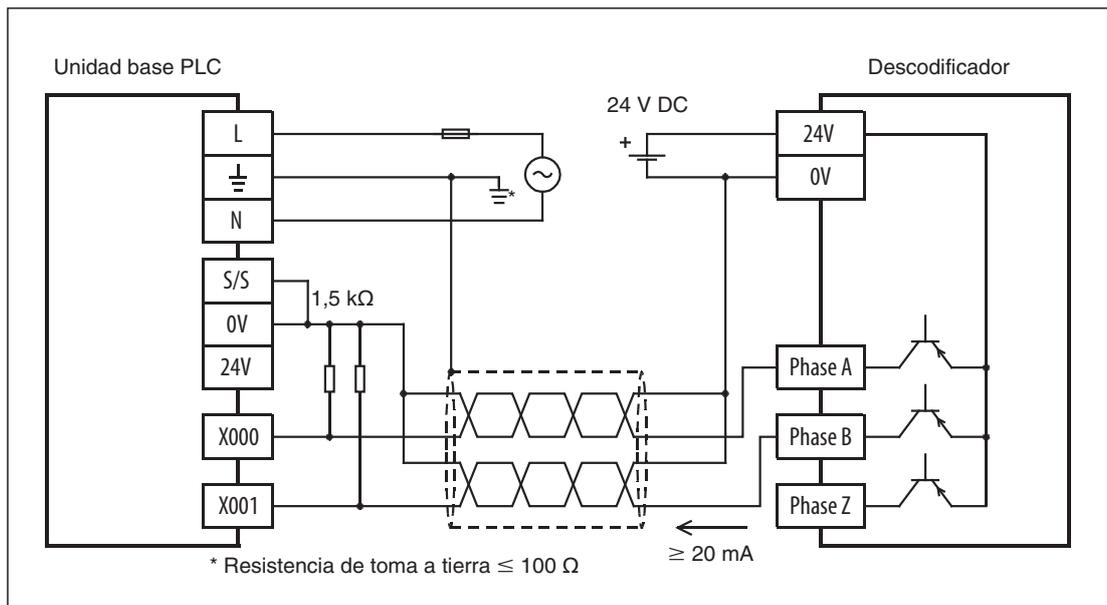


**Fig. 15-19:** Conexión de un decodificador con salidas diferenciales a un módulo de adaptación FX3U-4HSX-ADP.

### 15.10.2 Contador de 2 fases con dos entradas de contador (C251 hasta C255)

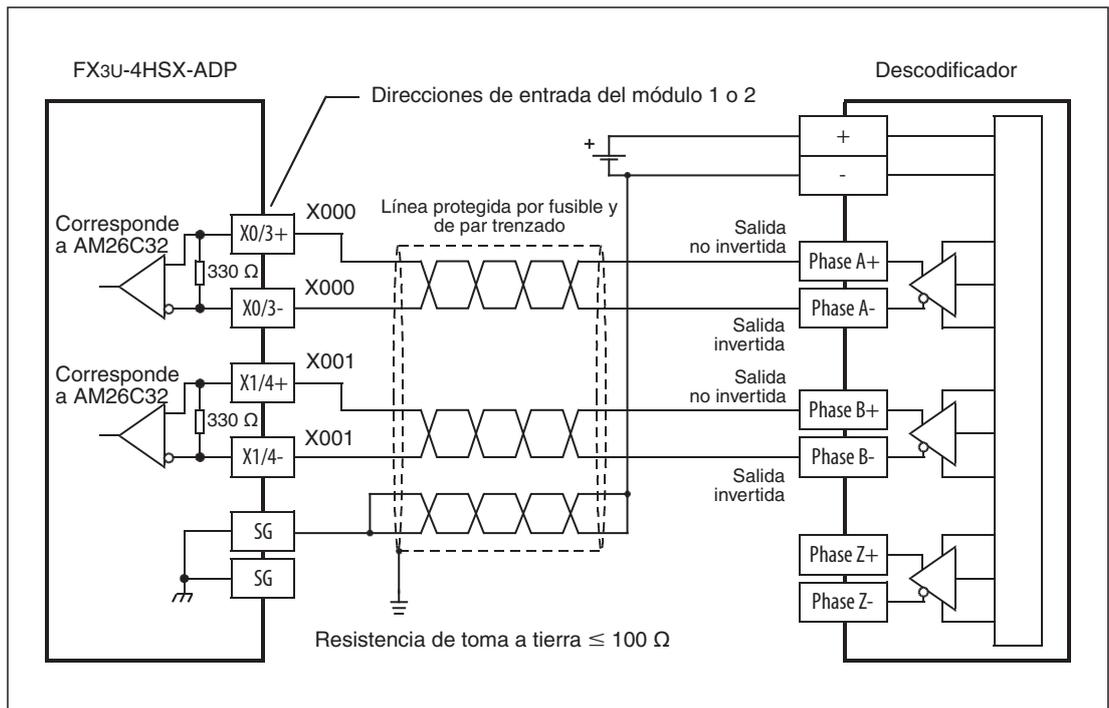


**Fig. 15-20:** En una unidad base PLC que esté configurada para comunes de conmutación negativa debe conectarse un decodificador con salidas de transistor NPN.



**Fig. 15-21:** En una unidad base PLC que esté configurada para comunes de conmutación negativa debe conectarse un decodificador con salidas de transistor NPN.

**Conexión a un módulo de adaptador FX3U-4HSX-ADP**



**Fig. 15-22:** Conexión de un decodificador con salidas diferenciales a un módulo de adaptador FX3U-4HSX-ADP.

## 15.11 Marcas especiales para contadores de alta velocidad

### 15.11.1 Marcas especiales para controlar el sentido de conteo

Contador de alta velocidad	Marca especial	Estado de la marca especial para		La marca se pone mediante
		conteo ascendente	conteo descendente	
C235	M8235	DESCONECTADO (0)	CONECTADO (1)	Usuario
C236	M8236			
C237	M8237			
C238	M8238			
C239	M8239			
C240	M8240			
C241	M8241			
C242	M8242			
C243	M8243			
C244	M8244			
C245	M8245			

**Tab. 15-20:** Con las marcas especiales M8235 hasta M8245 se puede influir en el sentido de conteo del contador monofase con una entrada de contador.

### 15.11.2 Marcas especiales para indicar el sentido de conteo

#### Contador monofase con dos entradas de contador

Contador de alta velocidad	Marca especial	Estado de la marca especial para		La marca se pone mediante
		conteo ascendente	conteo descendente	
C246	M8246	DESCONECTADO (0)	CONECTADO (1)	Sistema
C247	M8247			
C248	M8248			
C249	M8249			
C250	M8250			

**Tab. 15-21:** Las marcas especiales M8246 hasta M8250 muestran el sentido de conteo del contador monofase con dos entradas de contador.

#### Contador de dos fases con dos entradas de contador

Contador de alta velocidad	Marca especial	Estado de la marca especial para		La marca se pone mediante
		conteo ascendente	conteo descendente	
C251	M8251	DESCONECTADO (0)	CONECTADO (1)	Sistema
C252	M8252			
C253	M8253			
C254	M8254			
C255	M8255			

**Tab. 15-22:** Las marcas especiales M8251 hasta M8255 indican la dirección de conteo del contador de 2 fases con dos entradas de contador.

### 15.11.3 Marcas especiales para el cambio de función de contadores de alta velocidad

Marca especial	Significado	Descripción
M8388	Modificar la función de contador de alta velocidad	Con M8388 se introduce un cambio de función del contador de alta velocidad.
M8389	Marca para el cambio de función	Invertir la lógica de una entrada externa RESET
M8390		Cambio de función para C244
M8391		Cambio de función para C245
M8392		Cambio de función para C248 y C253
M8198		Conmutación para C251, C252 y C254 de conteo de 1 flanco a conteo de 4 flancos
M8199		Conmutación para C253, C255 y C253(OP) de conteo de 1 flanco a conteo de 4 flancos

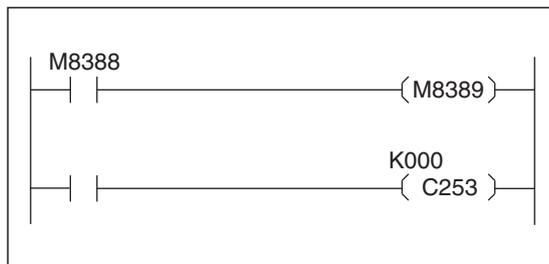
**Tab. 15-23:** En combinación con M8388 pueden conmutarse las funciones de los contadores de alta velocidad con las marcas especiales indicadas aquí.

#### Inversión de la lógica de una entrada externa RESET

La entrada externa RESET de los contadores

- desde C241 hasta C245
- desde C247 hasta C250 y
- desde C252 hasta C255

repone el contador cuando está **conectado**. Mediante la inversión de la lógica de la entrada externa RESET se repone los contadores cuando se **desconecta** la entrada. De esta forma se puede utilizar, por ejemplo, un contacto de reposo para repone un contador en lugar de un contacto normalmente cerrado.



**Fig. 15-23:** Ejemplo para la conmutación de una entrada externa RESET para el contador C253

**INDICACIÓN**

Después de invertir el modo de funcionamiento de la entrada externa RESET en un contador hardware C253, éste será tratado como un contador software.

#### Inversión de la asignación y función de las entradas

Los contadores software C244, C245 y C248 pueden conmutarse a contador hardware. En los C244 y C245 se modifica también la asignación de las entradas del contador.

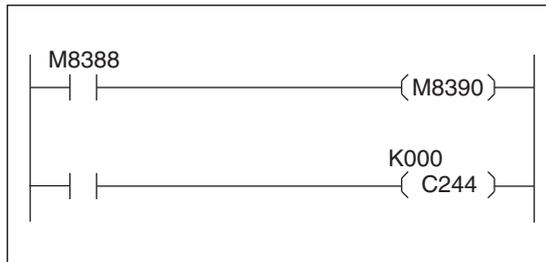
El contador hardware C253 puede conmutarse a contador software mediante M8392.

Para la conmutación se programa una combinación de las instrucciones LD y OUT inmediatamente antes del contador que vaya a conmutarse. Se inicia un cambio de función siempre con el marcador especial M8388 (véase el siguiente ejemplo de programa). Para indicar que la función de un contador de alta velocidad se ha conmutado, en este manual se indica con las letras „OP“ en las direcciones de estos contadores (véase el apartado 15.4.1).

- C244

Después de la conmutación

- se modifica la entrada del contador de X000 a X006.
- C244 no tiene más entradas externas RESET.
- C244 pierde su entrada externa START.
- C244 es tratado como contador hardware.



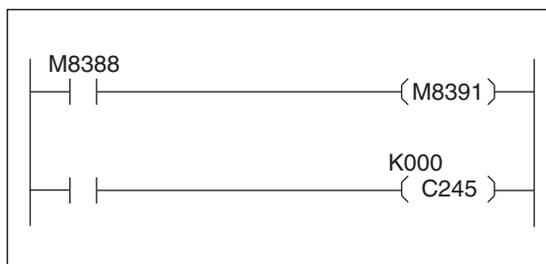
**Fig. 15-24:**

*Secuencia de programa para el cambio de función de C244*

- C245

Después de la conmutación

- se modifica la entrada del contador de X002 a X007.
- C245 no tiene más entradas externas RESET.
- C245 pierde su entrada externa START.
- C245 es tratado como contador hardware.



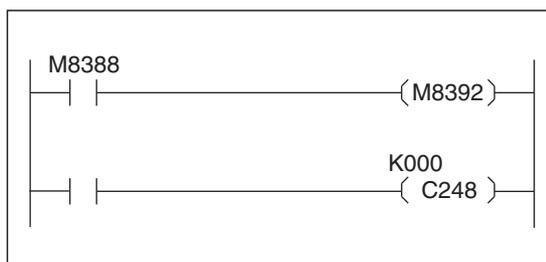
**Abb. 15-25:**

*Secuencia de programa para el cambio de función de C245*

- C248

Después de la conmutación

- se suprime la entrada externa RESET de C248.
- C248 pierde su entrada externa START.



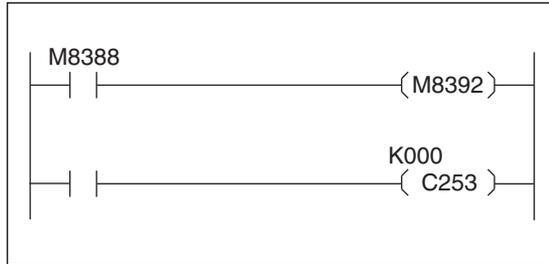
**Abb. 15-26:**

*Secuencia de programa para el cambio de función de C248*

● C253

Después de la conmutación

- C253 no tiene más entradas externas RESET.
- C253 es tratado como contador software.

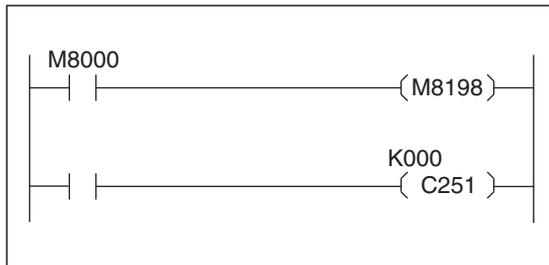


**Abb. 15-27:**

*Secuencia de programa para el cambio de función de C253*

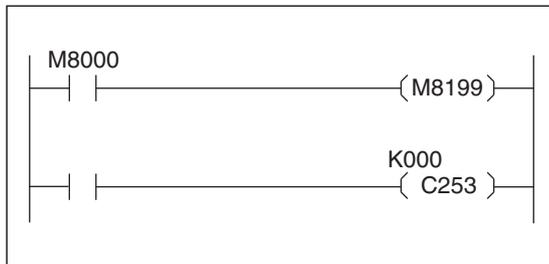
**Conmutación de los contadores de 2 fases de conteo de 1 flanco a conteo de 4 flancos**

Los contadores de 2 fases C251 hasta C255 cuentan por regulación previa únicamente los flancos ascendentes o descendentes de la señal de frese B (conteo de 1 flanco). Pero estos contadores también pueden registrar cada flanco de la fase A y B (conteo de 4 flancos). Los métodos de contador están descritos en el apartado 15.3.2.



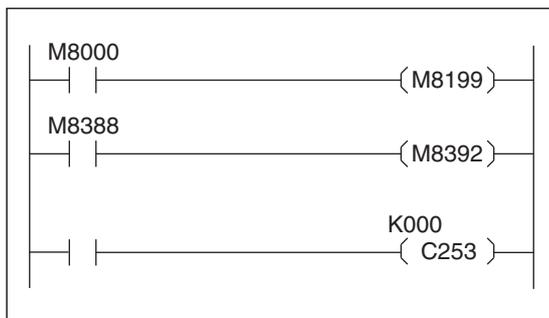
**Fig. 15-28:**

*Ejemplo para la conmutación de C251 de conteo de 1 flanco a conteo de 4 flancos*



**Fig. 15-29:**

*Ejemplo para la conmutación de C251 (contador hardware) de conteo de 1 flanco a conteo de 4 flancos*



**Fig. 15-30:**

*Ejemplo para la conmutación simultánea de C253 para el contador software y conmutación de conteo de 1 flanco a conteo de 4 flancos*

#### 15.11.4 Marcas especiales para indicar el tipo de contador de alta velocidad

Marca especial	Contador de alta velocidad	Estado de la marca especial para		La marca se pone mediante
		Contador hardware	Contador software	
M8380	C235, C241, C244, C246, C247, C249, C251, C252, C254	DESCONECTADO (0)	CONECTADO (1)	Sistema
M8381	C236			
M8382	C237, C242, C245			
M8383	C238, C248, C248(OP), C250, C253, C255			
M8384	C239, C243			
M8385	C240			
M8386	C244(OP)			
M8387	C245(OP)			

**Tab. 15-24:** Las marcas especiales M8380 hasta M8387 muestran, si el contador de alta velocidad del sistema puede ser tratado como contador hardware o software.

# A Anexo

## A.1 Entradas y salidas ocupadas y consumo de corriente

Las siguientes tablas indican cuantas salidas y entradas ocupa un módulo en una unidad base de la serie FX3U y su consumo de corriente.

Los módulos reciben tensión continua de 5 V y 24 V (interna) a través del cable de prolongación. El consumo de corriente debe tenerse en cuenta a la hora de ampliar una unidad base o una unidad compacta de extensión (véase también el apartado 2.7).

Algunos módulos reciben suministro externo con „24 V DC (externo)“. Si esta tensión proviene de la fuente de alimentación los tipos de corriente indicados deben tenerse en cuenta al calcular el consumo total de corriente. Si es una fuente de alimentación externa la que proporciona esta tensión, entonces estos tipos de corriente no se contemplan en el cálculo.

### A.1.1 Adaptador de comunicación y de interfaz

Tipo	Número de E/S ocupadas	Toma de corriente [mA]		
		5 V DC	24 V DC (interno)	24 V DC (externo)
FX3U-232-BD	—	20	—	—
FX3U-422-BD	—	20*	—	—
FX3U-485-BD	—	40	—	—
FX3U-USB-BD	—	15	—	—
FX3U-CNV-BD	—	—	—	—

**Tab. A-1:** Entradas y salidas asignadas y consumo de corriente de los adaptadores de comunicación y de interfaz

\* Si se conecta una unidad de control gráfica o de programación hay que añadir su consumo de corriente a este valor.

### A.1.2 Herramientas de programación, convertidor de interfaz, módulos de visualización y unidad de control gráfica

Tipo	Número de E/S ocupadas	Toma de corriente [mA]		
		5 V DC	24 V DC (interno)	24 V DC (externo)
FX-20P(-E)	—	150	—	—
FX-232AWC-H	—	120	—	—
FX-USB-AW	—	15	—	—
FX3U-7DM	—	20	—	—
FX10DM-E	—	220	—	—
F920GOT-BBD5-K-E	—	220	—	—

**Tab. A-2:** Entradas y salidas asignadas y consumo de corriente de los accesorios conectables

### A.1.3 Módulo adaptador

Tipo	Número de E/S ocupadas	Toma de corriente [mA]			
		5 V DC	24 V DC (interno)	24 V DC (externo)	Al conectar
FX3U-4HSX-ADP	—	30	30	0	30*
FX3U-2HSY-ADP	—	30	60	0	120*
FX3U-4AD-ADP	—	15	0	40	—
FX3U-4DA-ADP	—	15	0	150	—
FX3U-4AD-PT-ADP	—	15	0	50	—
FX3U-4AD-TC-ADP	—	15	0	45	—
FX3U-232ADP	—	30	0	0	—
FX3U-485ADP	—	20	0	0	—

**Tab. A-3:** Entradas y salidas asignadas y consumo de corriente de los módulos de adaptador de la serie FX3U

\* El consumo de corriente al conectar el sistema debe tenerse en cuenta al conectarlo a una unidad base con suministro de tensión continua.

### A.1.4 Unidades modulares de extensión

Tipo	Número de E/S ocupadas	Toma de corriente [mA]		
		5 V DC	24 V DC (interno)	24 V DC (externo)
FX2N-8ER-ES/UL	16	—	125	0
FX2N-8EX-ES/UL	8	—	50	0
FX2N-16EX-ES/UL	16	—	100	0
FX2N-8EYR-ES/UL	8	—	75	0
FX2N-8EYT-ESS/UL	8	—	75	0
FX2N-16EYR-ES/UL	16	—	150	0
FX2N-16EYT-ESS/UL	16	—	150	0

**Tab. A-4:** Entradas y salidas asignadas y consumo de corriente de las unidades modulares de extensión

### A.1.5 Módulos especiales

Tipo	Número de E/S ocupadas	Toma de corriente [mA]			
		5 V DC	24 V DC (interno)	24 V DC (externo)	Al conectar
FX3U-4AD	8	110	0	90	—
FX3U-4DA	8	120	0	160	—
FX3U-20SSC-H	8	100	0	220	—
FX2N-2AD	8	20	50 <sup>①</sup>	0	170
FX2N-2DA	8	30	85 <sup>①</sup>	0	190
FX2N-4AD	8	30	0	55	—
FX2N-4DA	8	30	0	200	—
FX2N-4AD-TC	8	30	0	50	—
FX2N-4AD-PT	8	30	0	50	—
FX2N-8AD	8	50	0	80	—
FX2N-5A	8	70	0	90	—
FX2N-2LC	8	70	0	55	—
FX2N-1HC	8	90	0	0	—
FX2N-1PG-E	8	55	0	40	—
FX2N-10PG	8	120	0	70 <sup>②</sup>	—
FX2N-232IF	8	40	0	80	—
FX2N-16CCL-M	8 <sup>③</sup>	0	0	150	—
FX2N-32CCL-M	8	130	0	50	—
FX2N-32ASI-M	8 <sup>④</sup>	150	0	70	—
FX0N-3A	8	30	90 <sup>①</sup>	0	165
FX2N-10GM	8	—	—	5	—
FX2N-20GM	8	—	—	10	—

**Tab. A-5:** Entradas y salidas asignadas y consumo de corriente de los módulos especiales de la familia FX de MELSEC

- ① Cuando los módulos especiales FX2N-2AD, FX2N-2AD o FX2N-2DA se conectan a una unidad compacta de extensión FX2N-32E□, la consumo de corriente de estos módulos especiales analógicos no debe exceder 190 mA. Si los módulos especiales FX2N-2AD, FX2N-2AD o FX2N-2DA se conectan a una unidad compacta de extensión FX2N-48E□, la consumo de corriente de estos módulos especiales analógicos no superará los 300 mA. Cuando se conecta a una unidad base no se aplica esta limitación.
- ② Con una tensión de suministro externa de 5 V DC la corriente que consume es de 100 mA.
- ③ Un FX2N-16CCL-M no puede ir junto con un FX2N-32ASI-M. A cada estación descentralizada de E/S en la red del CCLink se asignan 32 entradas y salidas.
- ④ Un FX2N-32ASI-M no puede ir junto con un FX2N-16CCL-M. A cada estación slave en la red del CCLink se le asignan 8 entradas y salidas.

#### INDICACIÓN

El consumo de corriente al conectar el sistema debe tenerse en cuenta al conectarlo a una unidad base con suministro de tensión continua.

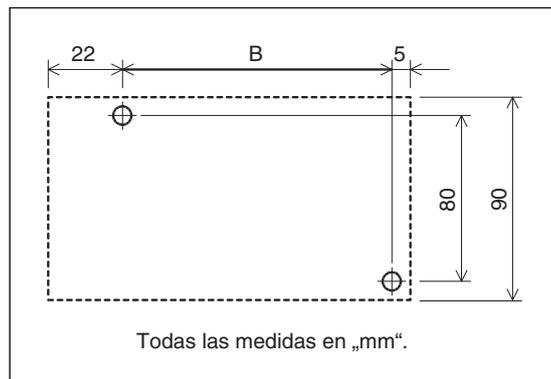
## A.2 Distancias entre taladros para el montaje directo

Con la excepción de los módulos de posicionamiento FX2N-10GM y FX2N-20GM, todos los demás módulos de la familia FX de MELSEC se pueden fijar directamente a una superficie plana mediante tornillos. Los orificios tienen un diámetro de 4,5 mm, de tal modo que se pueden utilizar tornillos de rosca M4 o tornillos Parker de 4 mm.

En este apartado se indican las distancias de los taladros de fijación.

### A.2.1 Unidades base

Las unidades base FX3U-16M□ y FX3U-32M□ tienen dos taladros para el montaje directo, y las unidades base FX3U-48M□, FX3U-64M□, FX3U-80M□ y FX3U-128M□ tienen cuatro taladros.



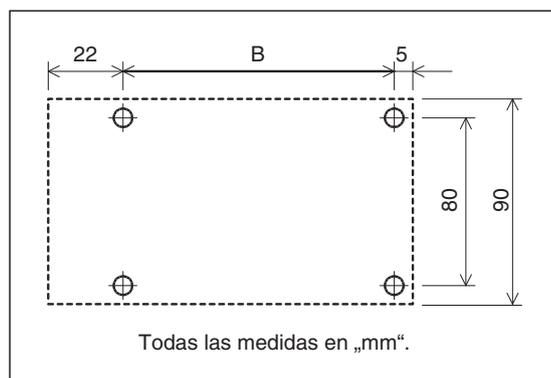
**Fig. A-1:**

Dimensiones de las unidades base FX3U-16M□/□ y FX3U-32M□/□

Unidad base	Distancia de los taladros de sujeción (B)
FX3U-16M□/□	103 mm
FX3U-32M□/□	123 mm

**Tab. A-6:**

Distancia de los taladros de fijación en las unidades base FX3U-16M□/□ und FX3U-32M□/□



**Fig. A-2:**

Dimensiones de las unidades base FX3U-48M□/□, FX3U-64M□/□, FX3U-80M□/□ y FX3U-128M□/□

Unidad base	Distancia de los taladros de sujeción (B)
FX3U-48M□/□	155 mm
FX3U-64M□/□	193 mm
FX3U-80M□/□	258 mm
FX3U-128M□/□	323 mm

**Tab. A-7:**

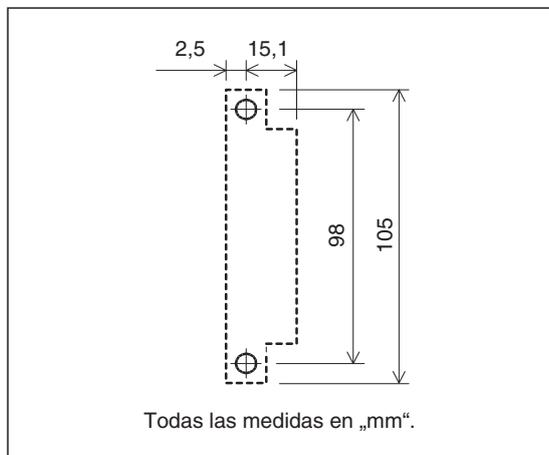
Distancia de los taladros de fijación en las unidades base FX3U-48M□/□, FX3U-64M□/□, FX3U-80M□/□ y FX3U-128M□/□

## A.2.2 Módulo adaptador

Los módulos de adaptador

- FX3U-4AD-ADP
- FX3U-4DA-ADP
- FX3U-4AD-PT-ADP
- FX3U-4AD-TC-ADP
- FX3U-232ADP
- FX3U-485ADP
- FX3U-4HSX-ADP y
- FX3U-2HSY-ADP

tienen unas dimensiones idénticas que se muestran en la representación siguiente.

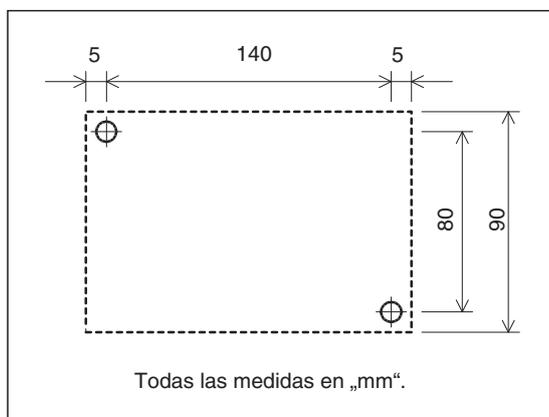


**Fig. A-3:**

*Dimensiones de los módulos de adaptador de la serie FX3U*

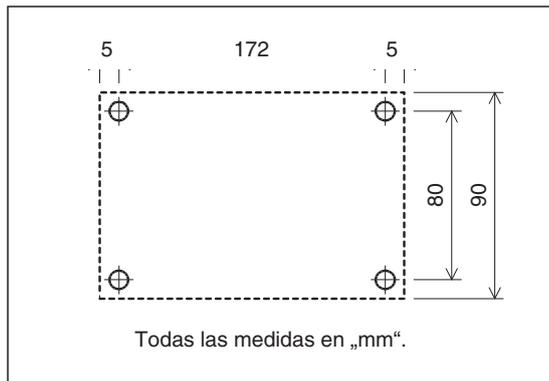
## A.2.3 Unidades compactas de extensión

Las unidades compactas de extensión con 16 salidas y 16 entradas (FX2N-32E□) tienen practicados dos orificios para el montaje directo y las unidades compactas de extensión con 24 entradas y salidas (FX2N-48E□) tienen cuatro orificios cada una.



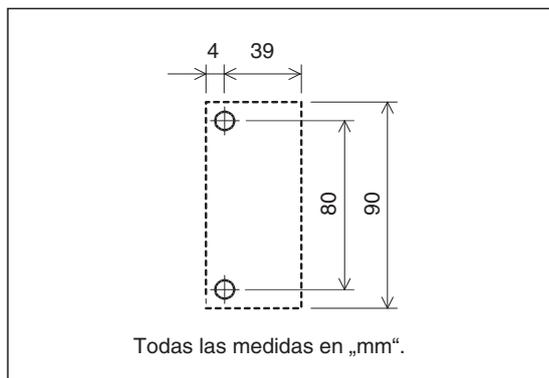
**Fig. A-4:**

*Distancias de los taladros de sujeción en las unidades compactas de extensión FX2N-32ER-ES/UL y FX2N-32ET-ESS/UL*

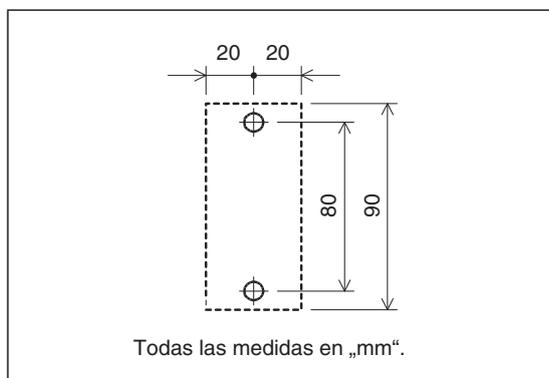
**Fig. A-7:**

Distancias de los taladros de sujeción en las unidades compactas de extensión FX2N-48ER-ES/UL, FX2N-48ET-ESS/UL, FX2N-48ER-DS y FX2N-48ET-DSS

## A.2.4 Unidades modulares de extensión

**Fig. A-5:**

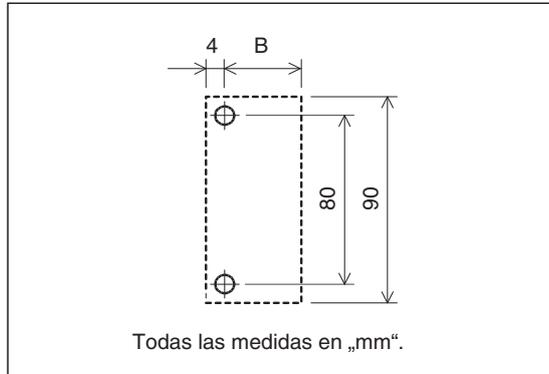
Disposición de los taladros de sujeción en las unidades compactas de extensión FX2N-8ER-ES/UL, FX2N-8EX-ESS/UL, FX2N-8EYR-ES/UL y FX2N-8EYT-ESS/UL

**Fig. A-6:**

Disposición de los taladros de sujeción en las unidades compactas de extensión FX2N-16EX-ES/UL, FX2N-16EYR-ES/UL y FX2N-16EYT-ESS/UL

### A.2.5 Módulos especiales y fuente de alimentación FX3U-1PSU-5V

Esta ilustración y la tabla muestran la disposición y las medidas de los taladros de sujeción para la mayor parte de los módulos especiales de la familia FX. Las dimensiones para el FX2N-16CCL-M y el FX2N-8AD figuran en la página siguiente.



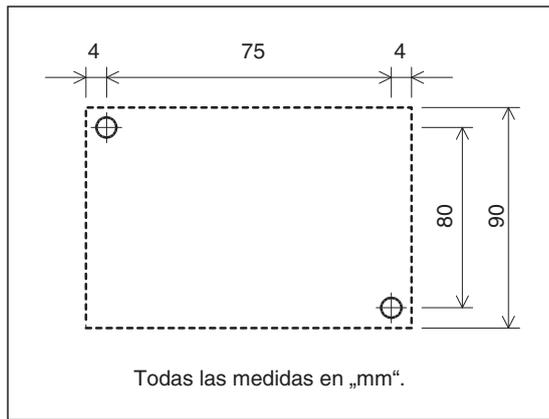
**Fig. A-8:**  
Dimensiones de los módulos especiales de la familia FX

Módulo	Distancia de los taladros de sujeción (B)	
FX0N-3A	39 mm	
FX2N-2DA		
FX2N-2AD		
FX2N-1PG-E		
FX2N-10PG		
FX2N-32CCL		
FX2N-32CAN		
FX2N-64DNET		
FX3U-64DP-M		
FX2N-4AD		51 mm
FX2N-4DA		
FX2N-4AD-TC		
FX2N-4AD-PT		
FX2N-5A		
FX2N-1HC		
FX2N-2LC		
FX2N-232-IF		
FX2N-32ASI-M		
FX3U-4AD		
FX3U-4DA		
FX3U-20SSC-H		
FX3U-1PSU-5V		
FX3U-ENET		

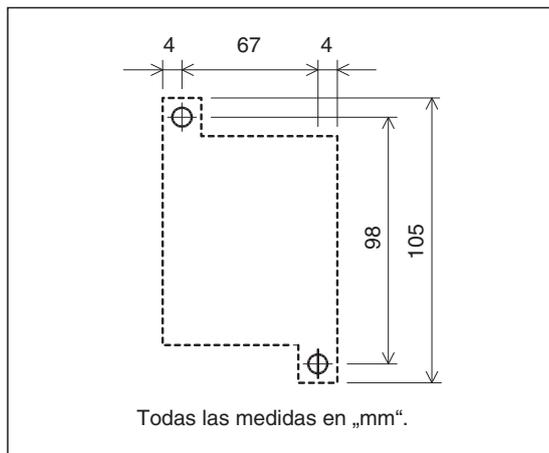
**Tab. A-8:**  
Distancia de los taladros de sujeción en los módulos especiales de la serie FX0N-, FX2N y FX3U

**INDICACIÓN**

Los módulos de posicionamiento FX2N-10GM y FX2N-20GM solo se pueden montar en un carril DIN.



**Fig. A-9:**  
Distancias de los taladros de sujeción en el módulo especial FX2N-16CCL-M



**Fig. A-10:**  
Distancias de los taladros de sujeción en el módulo especial FX2N-8AD

# Índice

## A

Adaptador de comunicación	
Instalación en la unidad base . . . . .	5 - 14
Adaptador de interfaz	
Instalación en la unidad base . . . . .	5 - 14
AM26C32 . . . . .	15 - 2

## C

Casete de memoria	
Datos técnicos . . . . .	10 - 3
Dimensiones . . . . .	10 - 3
Eliminar de la unidad base . . . . .	10 - 8
Instalar en la unidad base . . . . .	10 - 6
Sinopsis . . . . .	10 - 1
Con lógica o conmutación negativa	
Detector . . . . .	6 - 16
Con lógica o conmutación positiva	
Salidas . . . . .	6 - 30
Contador de alta velocidad	
Ejemplos de programas . . . . .	15 - 10
Entradas . . . . .	15 - 8
Sinopsis . . . . .	15 - 7

## D

Detector . . . . .	6 - 16
Interruptor de protección de escritura . . . . .	10 - 10
Determinar el número de serie de una unidad base . . . . .	2 - 18
D8001 . . . . .	2 - 18
D8005 . . . . .	11 - 1
D8006 . . . . .	11 - 1
D8020 . . . . .	6 - 15
D8393 . . . . .	6 - 25

## E

Entradas	
Cableado . . . . .	6 - 16
Filtrado . . . . .	6 - 15
Forma de cómputo . . . . .	2 - 49
Sink . . . . .	6 - 16
Source . . . . .	6 - 16
Entradas/ salidas descentralizadas	
Número de E/S ocupadas . . . . .	2 - 27
Estación esclava (ASI)	
Número de E/S ocupadas . . . . .	2 - 28

## F

Filtros de entrada . . . . .	6 - 15
Función de captura de pulso . . . . .	6 - 27
FX0N-3A	
Conexión a unidad de extensión . . . . .	2 - 40
FX2N-16EX-ES	
Asignación de bornes . . . . .	14 - 9
Datos técnicos . . . . .	14 - 5
Dimensiones . . . . .	14 - 7
Taladros de sujeción . . . . .	A - 6
FX2N-16EYR-ES	
Asignación de bornes . . . . .	14 - 10
Datos técnicos . . . . .	14 - 5
Dimensiones . . . . .	14 - 7
Taladros de sujeción . . . . .	A - 6
FX2N-16EYT-ESS	
Asignación de bornes . . . . .	14 - 11
Dimensiones . . . . .	14 - 7
Taladros de sujeción . . . . .	A - 6
FX2N-2AD	
Conexión a unidad de extensión . . . . .	2 - 40
FX2N-2DA	
Conexión a unidad de extensión . . . . .	2 - 40
FX2N-32ER-ES	
Asignación de bornes . . . . .	13 - 9
Datos del suministro de tensión . . . . .	13 - 5
Datos técnicos . . . . .	13 - 5
Dimensiones . . . . .	13 - 8
Taladros de sujeción . . . . .	A - 5
FX2N-32ET-ESS	
Asignación de bornes . . . . .	13 - 9
Datos del suministro de tensión . . . . .	13 - 5
Datos técnicos . . . . .	13 - 5
Dimensiones . . . . .	13 - 8
Taladros de sujeción . . . . .	A - 5
FX2N-48ER-DS	
Asignación de bornes . . . . .	13 - 10
Datos del suministro de tensión . . . . .	13 - 5
Datos técnicos . . . . .	13 - 5
Dimensiones . . . . .	13 - 8
Taladros de sujeción . . . . .	A - 6
FX2N-48ER-ES	
Asignación de bornes . . . . .	13 - 9
Datos técnicos . . . . .	13 - 5
Datos del suministro de tensión . . . . .	13 - 5

Dimensiones . . . . .	13 - 8	FX3U-32M	
Taladros de sujeción . . . . .	A - 6	Asignación de bornes . . . . .	4 - 8
FX2N-48ET-DSS		Dimensiones . . . . .	3 - 11
Asignación de bornes . . . . .	13 - 10	Véase también unidades base FX3U	
Datos técnicos . . . . .	13 - 5	Peso . . . . .	3 - 11
Datos del suministro de tensión . . . . .	13 - 5	FX3U-48M	
Dimensiones . . . . .	13 - 8	Asignación de bornes . . . . .	4 - 9
Taladros de sujeción . . . . .	A - 6	Dimensiones . . . . .	3 - 12
FX2N-48ET-ESS		Peso . . . . .	3 - 12
Asignación de bornes . . . . .	13 - 10	Unidades base FX3U . . . . .	A - 4
Datos del suministro de tensión . . . . .	13 - 5	FX3U-4HSX-ADP	
Datos técnicos . . . . .	13 - 5	Conexión de un encoder . . . . .	15 - 25
Dimensiones . . . . .	13 - 8	Datos de las entradas . . . . .	15 - 2
Taladros de sujeción . . . . .	A - 6	FX3U-64M	
FX2N-8ER-ES		Asignación de bornes . . . . .	4 - 10
Asignación de bornes . . . . .	14 - 8	Dimensiones . . . . .	3 - 12
Datos técnicos . . . . .	14 - 5	Véase también unidades base FX3U	
Dimensiones . . . . .	14 - 7	Peso . . . . .	3 - 12
Taladros de sujeción . . . . .	A - 6	FX3U-80M	
FX2N-8EX-ES/UL		Asignación de bornes . . . . .	4 - 11
Asignación de bornes . . . . .	14 - 8	Dimensiones . . . . .	3 - 12
Datos técnicos . . . . .	14 - 5	Véase también unidades base FX3U	
Dimensiones . . . . .	14 - 7	Peso . . . . .	3 - 12
Taladros de sujeción . . . . .	A - 6	FX3U-FLROM-16 . . . . .	10 - 1
FX2N-8EYR-ES		FX3U-FLROM-64 . . . . .	10 - 1
Asignación de bornes . . . . .	14 - 9	FX3U-FLROM-64L . . . . .	10 - 1
Dimensiones . . . . .	14 - 7	Interrupción de protección de escritura . . . . .	10 - 10
Taladros de sujeción . . . . .	A - 6		
FX2N-8EYT-ESS		<b>I</b>	
Asignación de bornes . . . . .	14 - 10	Interrupción de protección de escritura . . . . .	10 - 10
Dimensiones . . . . .	14 - 7	Determinar el número de serie de una	
Taladros de sujeción . . . . .	A - 6	unidad base . . . . .	2 - 18
FX3U-128M		Interrupción RUN/STOP	
Asignación de bornes . . . . .	4 - 12	Función con señal RUN externa . . . . .	6 - 23
Dimensiones . . . . .	3 - 12		
Véase también unidades base FX3U		<b>M</b>	
Peso . . . . .	3 - 12	Marca especial	
FX3U-16M		M8005 . . . . .	11 - 1
Asignación de bornes . . . . .	4 - 7	M8006 . . . . .	11 - 1
Dimensiones . . . . .	3 - 11	M8030 . . . . .	11 - 5
Véase también unidades base FX3U		M8035 . . . . .	6 - 24
Peso . . . . .	3 - 11	M8036 . . . . .	6 - 24
FX3U-1PSU-5V		M8037 . . . . .	6 - 24
Corriente de salida . . . . .	2 - 42	M8388 . . . . .	15 - 29
Datos técnicos . . . . .	12 - 1	Programas de interrupción . . . . .	6 - 25
Dimensiones . . . . .	12 - 2	Función de captura de pulso . . . . .	6 - 27
Distancia de los taladros de sujeción . . . . .	A - 7	D8001 . . . . .	2 - 18
Sinopsis . . . . .	2 - 12		

Modo de STOP	
Conexión mediante una señal de entrada	6 - 24
Funciones de prueba	7 - 4
Para visualizar la dirección de cómputo de los contadores de alta velocidad	15 - 28
Para visualizar el tipo de contador de los contadores de alta velocidad	15 - 32
Para visualizar errores	9 - 4
Para la conmutación de dirección de cómputo de los contadores de alta velocidad	15 - 28
Para la conmutación de función de los contadores de alta velocidad	15 - 29
Modo RUN del PLC	
Conexión mediante una señal de entrada	6 - 23
Funciones de prueba	7 - 4
Módulos especiales	
Distancia de los taladros de sujeción	A - 7
Montaje mural	5 - 11
Numeración	2 - 51
Sinopsis	2 - 8
<b>O</b>	
Operandos	
Sinopsis FX3U	3 - 9, 3 - 10
<b>P</b>	
Placa de características	2 - 18
Programas de interrupción	6 - 25
<b>R</b>	
Registro especial	
D8005	11 - 1
D8006	11 - 1
D8020	6 - 15
D8393	6 - 25
Para guardar los códigos de error	9 - 4
<b>S</b>	
Salidas	
Cableado	6 - 29
Forma de cómputo	2 - 49
Intervalos de respuesta	6 - 33
Protección por fusible	6 - 31
Salidas de relé	
Datos técnicos (unidades base)	3 - 5
Datos técnicos (unidades compactas de extensión)	13 - 6
Datos técnicos (unidades modulares de extensión)	14 - 6
Sistema de cómputo octal	2 - 49
Señales de entrada	
Captación de impulsos cortos	6 - 27
Cómputo de impulsos de alta frecuencia	15 - 1
Para iniciar o detener el PLC	6 - 23
Sink	
Entradas	6 - 16
Sinopsis	2 - 5
Source	
Entradas	6 - 16
Salidas	6 - 30
<b>U</b>	
Unidades compactas de extensión	
Clave de tipo	2 - 4
Distancia de los taladros de sujeción	A - 5
Sinopsis	2 - 5
Unidades base FX3U	
Asignación de bornes	4 - 6
Clave de tipo	2 - 2
Datos generales de servicio	3 - 1
Datos generales de sistema	3 - 8
Datos técnicos del suministro de tensión	3 - 3
Determinar el tipo	8 - 2
Determinar la versión	2 - 18
Dimensiones	3 - 11
Diodos luminosos de estado	4 - 5
Distancia de los taladros de sujeción	A - 4
Instalar un adaptador de comunicación	5 - 14
Instalar un adaptador de interfaz	5 - 14
Operandos	3 - 9
Pesos	3 - 11
Rigidez dieléctrica	3 - 2
Sinopsis	2 - 3
Unidades modulares de extensión	
Clave de tipo	2 - 6
Distancia de los taladros de sujeción	A - 6
Sinopsis	2 - 7





**Mitsubishi Electric Europe B.V. Surcusal en España /// Tel. 902 131121 // +34 935653131 /// [www.mitsubishi-automation.es](http://www.mitsubishi-automation.es)**

**HEADQUARTERS EUROPEAS**

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.  
25, Boulevard des Bouvets  
F-92741 Nanterre Cedex  
Tel.: +33 (0)1/55 68 55 68

**FRANCIA**

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.  
Gothaer Straße 8  
D-40880 Ratingen  
Tel.: +49 (0)21 02/4 86-0

**ALEMANIA**

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.  
Westgate Business Park, Ballymount  
IRL-Dublin 24  
Tel.: +353 (0)1 4198800

**IRLANDA**

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.  
Viale Colleoni 7  
I-20041 Agrate Brianza (MI)  
Tel.: +39 039/60 53 1

**ITALIA**

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.  
Radická 714/113a  
CZ-158 00 Praha 5  
Tel.: +420 (0)251 551 470

**REP. CHECA**

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.  
Travellers Lane  
UK-Hatfield, Herts. AL10 8XB  
Tel.: +44 (0)1707/27 61 00

**REINO UNIDO**