

# Modicon M221

## Logic Controller

### Guía del usuario

05/2023



---

# Tabla de materias

---



<b>1 Modicon M221 Logic Controller</b> Guía de programación. ....	<b>Parte I</b>
<b>2 Modicon M221 Logic Controller</b> Guía de la biblioteca de funciones avanzadas. ....	<b>Parte II</b>
<b>3 Modicon M221 Logic Controller</b> Guía de hardware. ....	<b>Parte III</b>
<b>4 Modicon TMH2GDB - Visualización gráfica remota</b> Guía del usuario. ....	<b>Parte IV</b>
<b>5 Modicon TMC2 - Cartuchos</b> Guía de programación. ....	<b>Parte V</b>
<b>6 Modicon TMC2 - Cartuchos</b> Guía de hardware. ....	<b>Parte VI</b>

# Modicon M221

## Logic Controller

### Guía de programación

EIO0000003300.02  
11/2022



# Información legal

La marca Schneider Electric y cualquier otra marca comercial de Schneider Electric SE y sus filiales mencionadas en esta guía son propiedad de Schneider Electric SE o sus filiales. Todas las otras marcas pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios. Esta guía y su contenido están protegidos por las leyes de copyright aplicables, y se proporcionan exclusivamente a título informativo. Ninguna parte de este manual puede ser reproducida o transmitida de cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otro), para ningún propósito, sin el permiso previo por escrito de Schneider Electric.

Schneider Electric no concede ningún derecho o licencia para el uso comercial de la guía o su contenido, excepto por una licencia no exclusiva y personal para consultarla "tal cual".

La instalación, utilización, mantenimiento y reparación de los productos y equipos de Schneider Electric la debe realizar solo personal cualificado.

Debido a la evolución de las normativas, especificaciones y diseños con el tiempo, la información contenida en esta guía puede estar sujeta a cambios sin previo aviso.

En la medida permitida por la ley aplicable, Schneider Electric y sus filiales no asumen ninguna responsabilidad u obligación por cualquier error u omisión en el contenido informativo de este material o por las consecuencias derivadas o resultantes del uso de la información contenida en el presente documento.

Como parte de un grupo de empresas responsables e inclusivas, estamos actualizando nuestras comunicaciones que contienen terminología no inclusiva. Sin embargo, hasta que completemos este proceso, es posible que nuestro contenido todavía contenga términos estandarizados del sector que pueden ser considerados inapropiados para nuestros clientes.

© 2022 Schneider Electric. Todos los derechos reservados.



---

# Tabla de contenido

Información de seguridad .....	7
Acerca de este libro .....	8
<b>Introducción .....</b>	<b>15</b>
Acerca del Modicon M221 Logic Controller .....	16
Descripción de TM221C Logic Controller .....	16
Descripción de TM221M Logic Controller .....	20
Características de configuración .....	25
Objetos .....	25
Objetos .....	25
Tipos de objeto .....	26
Direccionamiento de objetos de E/S .....	29
Número máximo de objetos .....	32
Estructura de tareas .....	36
Tareas y modalidades de exploración .....	36
Número máximo de tareas y prioridades .....	38
Estados y comportamientos del controlador .....	38
Diagrama de estados del controlador .....	39
Descripción de los estados del controlador .....	40
Transiciones de estado del controlador .....	43
Variables persistentes .....	45
Comportamiento de la salida .....	47
Configuración de Post .....	50
Configuración de Post .....	51
Gestión de archivos de configuración de Post .....	52
<b>Configuración del M221 Logic Controller .....</b>	<b>54</b>
Cómo configurar un controlador .....	55
Compilación de una configuración .....	55
Configuración de dispositivos de los módulos de extensión E/S opcionales .....	59
Configuración del M221 Logic Controller .....	64
Actualización del firmware mediante el asistente de Executive Loader .....	65
Configuración de entrada/salida incrustada .....	66
Configuración de entradas digitales .....	66
Configuración de las entradas digitales .....	66
Configuración de salidas digitales .....	70
Configuración de las salidas digitales .....	70
Configuración de entradas analógicas .....	71
Configuración de las entradas analógicas .....	71
Configuración del contador de alta velocidad .....	73
Configuración de contadores de alta velocidad .....	73
Configuración de contadores monofásicos y de fase dual .....	76
Configuración del medidor de frecuencia .....	79
Configuración del generador de pulsos .....	81
Configuración de los generadores de pulsos .....	81
Configuración de pulsos (%PLS) .....	83
Configuración de la modulación de ancho de pulsos (% PWM) .....	85

Configuración de la salida de tren de pulsos (%PTO).....	87
Configuración del generador de frecuencias (%FREQGEN) .....	90
Configuración de bus de E/S .....	91
Descripción general de la configuración de E/S.....	91
Configuración máxima de hardware .....	95
Configuración de cartuchos y módulos de ampliación .....	98
Configuración de comunicaciones integradas .....	100
Configuración Ethernet.....	100
Configuración de red Ethernet.....	100
Configuración de Modbus TCP o Modbus TCP IOScanner .....	106
Configuración de EtherNet/IP .....	117
Configuración de línea serie .....	131
Configuración de líneas serie .....	131
Configuración de los protocolos Modbus y ASCII.....	134
Configuración de la Visualización gráfica remota TMH2GDB.....	137
Configuración de IOScanner serie Modbus .....	137
Adición de un dispositivo en el IOScanner serie Modbus .....	138
Códigos de función Modbus compatibles .....	146
Códigos de función Modbus compatibles .....	146
Diagrama de máquina de estado para Modbus IOscanner .....	148
Diagrama de máquina de estado para Modbus IOscanner .....	148
Tarjeta SD.....	149
Operaciones de gestión de archivos.....	149
Tipos de archivos admitidos por la tarjeta SD .....	151
Gestión de clones .....	152
Gestión del firmware .....	153
Gestión de la aplicación .....	157
Gestión de la configuración de Post .....	158
Gestión del registro de errores .....	161
Gestión de la memoria: Copia de seguridad y restauración de la memoria del controlador .....	164
<b>Programación del M221 Logic Controller.....</b>	<b>166</b>
Objetos de E/S .....	167
Entradas digitales (%I) .....	167
Salidas digitales (%Q).....	168
Entradas analógicas (%IW) .....	169
Salidas analógicas (%QW) .....	170
Objetos de red.....	172
Objetos Input Assembly (EtherNet/IP) (%QWE) .....	172
Objetos de Output Assembly (EtherNet/IP) (%IWE).....	173
Objetos de registros de entrada (Modbus TCP) (%QWM) .....	174
Objetos de registros de salida (Modbus TCP) (%IWM).....	176
Objetos de entradas digitales (IOScanner) (%IN) .....	177
Objetos de salidas digitales (IOScanner) (%QN) .....	178
Objetos de registro de entrada (IOScanner) (%IWN) .....	179
Objetos de registro de salida (IOScanner) (%QWN) .....	181
Códigos de diagnóstico de red de Modbus IOScanner (% IWNS).....	183
Objetos de sistema .....	184
Bits de sistema (%S).....	184
Palabras de sistema (%SW) .....	192

---

Estado del canal de entrada (%IWS) .....	208
Estado del canal de salida (%QWS) .....	210
Glosario .....	213
Índice .....	218



# Información de seguridad

## Información importante

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con el dispositivo antes de instalarlo, utilizarlo, revisarlo o realizar su mantenimiento. Los mensajes especiales que se ofrecen a continuación pueden aparecer a lo largo de la documentación o en el equipo para advertir de peligros potenciales, o para ofrecer información que aclara o simplifica los distintos procedimientos.



La inclusión de este icono en una etiqueta "Peligro" o "Advertencia" indica que existe un riesgo de descarga eléctrica, que puede provocar lesiones si no se siguen las instrucciones.



Éste es el icono de alerta de seguridad. Se utiliza para advertir de posibles riesgos de lesiones. Observe todos los mensajes que siguen a este icono para evitar posibles lesiones o incluso la muerte.

<b>⚠ PELIGRO</b>
<b>PELIGRO</b> indica una situación de peligro que, si no se evita, <b>provocará</b> lesiones graves o incluso la muerte.
<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
<b>ADVERTENCIA</b> indica una situación de peligro que, si no se evita, <b>podría provocar</b> lesiones graves o incluso la muerte.
<b>⚠ ATENCIÓN</b>
<b>ATENCIÓN</b> indica una situación peligrosa que, si no se evita, <b>podría provocar</b> lesiones leves o moderadas.
<b>AVISO</b>
<b>AVISO</b> indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, <b>puede provocar</b> daños en el equipo.

## Tenga en cuenta

La instalación, manejo, puesta en servicio y mantenimiento de equipos eléctricos deberán ser realizados sólo por personal cualificado. Schneider Electric no se hace responsable de ninguna de las consecuencias del uso de este material.

Una persona cualificada es aquella que cuenta con capacidad y conocimientos relativos a la construcción, el funcionamiento y la instalación de equipos eléctricos, y que ha sido formada en materia de seguridad para reconocer y evitar los riesgos que conllevan tales equipos.

# Acerca de este libro

## Alcance del documento

En este documento se describe la configuración y la programación del Modicon M221 Logic Controller para EcoStruxure Machine Expert - Basic. Para obtener más información, consulte los documentos independientes que se ofrecen en la ayuda en línea de EcoStruxure Machine Expert - Basic.

## Campo de aplicación

Este documento se ha actualizado para el lanzamiento de EcoStruxure™ Machine Expert - Basic V1.2 SP1 Patch 1.

Las características descritas en el presente documento, así como las descritas en los documentos incluidos a continuación en la sección Documentos relacionados, pueden consultarse en línea. Para acceder a la información en línea, visite la página de inicio de Schneider Electric [www.se.com/www/en/download/](http://www.se.com/www/en/download/).

Las características descritas en el presente documento deben coincidir con las características que aparecen en línea. De acuerdo con nuestra política de mejoras continuas, es posible que a lo largo del tiempo revisemos el contenido con el fin de elaborar documentos más claros y precisos. En caso de que detecte alguna diferencia entre el documento y la información online, utilice esta última para su referencia.

## Documentos relacionados

Título de la documentación	Número de referencia
EcoStruxure Machine Expert - Basic - Guía de funcionamiento	EIO0000003281 (ENG)
	EIO0000003282 (FRA)
	EIO0000003283 (GER)
	EIO0000003284 (SPA)
	EIO0000003285 (ITA)
	EIO0000003286 (CHS)
	EIO0000003287 (POR)
	EIO0000003288 (TUR)
Funciones genéricas de EcoStruxure Machine Expert - Basic - Guía de la biblioteca	EIO0000003289 (ENG)
	EIO0000003290 (FRE)
	EIO0000003291 (GER)
	EIO0000003292 (SPA)
	EIO0000003293 (ITA)
	EIO0000003294 (CHS)
	EIO0000003295 (POR)
	EIO0000003296 (TUR)

Título de la documentación	Número de referencia
Funciones avanzadas del Modicon M221 Logic Controller - Guía de la biblioteca	EIO0000003305 (ENG) EIO0000003306 (FRE) EIO0000003307 (GER) EIO0000003308 (SPA) EIO0000003309 (ITA) EIO0000003310 (CHS) EIO0000003311 (POR) EIO0000003312 (TUR)
Modicon M221 Logic Controller - Guía de hardware	EIO0000003313 (ENG) EIO0000003314 (FRE) EIO0000003315 (GER) EIO0000003316 (SPA) EIO0000003317 (ITA) EIO0000003318 (CHS) EIO0000003319 (POR) EIO0000003320 (TUR)
TMH2GDB Visualización gráfica remota - Guía del usuario	EIO0000003321 (ENG) EIO0000003322 (FRA) EIO0000003323 (GER) EIO0000003324 (SPA) EIO0000003325 (ITA) EIO0000003326 (CHS) EIO0000003327 (POR) EIO0000003328 (TUR)
Cartucho Modicon TMC2 - Guía de programación	EIO0000003329 (ENG) EIO0000003330 (FRE) EIO0000003331 (GER) EIO0000003332 (SPA) EIO0000003333 (ITA) EIO0000003334 (CHS) EIO0000003335 (POR) EIO0000003336 (TUR)
Cartucho Modicon TMC2 - Guía de hardware	EIO0000003337 (ENG) EIO0000003338 (FRE) EIO0000003339 (GER) EIO0000003340 (SPA) EIO0000003341 (ITA) EIO0000003342 (CHS) EIO0000003343 (POR) EIO0000003344 (TUR)

Título de la documentación	Número de referencia
Modicon TM3 Configuración de módulos de extensión - Guía de programación	EIO0000003345 (ENG) EIO0000003346 (FRE) EIO0000003347 (GER) EIO0000003348 (SPA) EIO0000003349 (ITA) EIO0000003350 (CHS) EIO0000003351 (POR) EIO0000003352 (TUR)
Módulos de E/S digitales Modicon TM3 - Guía de hardware	EIO0000003125 (ENG) EIO0000003126 (FRE) EIO0000003127 (GER) EIO0000003128 (SPA) EIO0000003129 (ITA) EIO0000003130 (CHS) EIO0000003424 (POR) EIO0000003425 (TUR)
Módulos de E/S analógicas Modicon TM3 - Guía de hardware	EIO0000003131 (ENG) EIO0000003132 (FRE) EIO0000003133 (GER) EIO0000003134 (SPA) EIO0000003135 (ITA) EIO0000003136 (CHS) EIO0000003426 (POR) EIO0000003427 (TUR)
Módulos expertos Modicon TM3 - Guía de hardware	EIO0000003137 (ENG) EIO0000003138 (FRE) EIO0000003139 (GER) EIO0000003140 (SPA) EIO0000003141 (ITA) EIO0000003142 (CHS) EIO0000003428 (POR) EIO0000003429 (TUR)
Módulos de seguridad Modicon TM3 - Guía de hardware	EIO0000003353 (ENG) EIO0000003354 (FRE) EIO0000003355 (GER) EIO0000003356 (SPA) EIO0000003357 (ITA) EIO0000003358 (CHS) EIO0000003359 (POR) EIO0000003360 (TUR)



Título de la documentación	Número de referencia
Módulos transmisores y receptores Modicon TM3 - Guía de hardware	EIO0000003143 (ENG) EIO0000003144 (FRE) EIO0000003145 (GER) EIO0000003146 (SPA) EIO0000003147 (ITA) EIO0000003148 (CHS) EIO0000003430 (POR) EIO0000003431 (TUR)
Modicon TM2 Configuración de módulos de extensión - Guía de programación	EIO0000003432 (ENG) EIO0000003433 (FRE) EIO0000003434 (GER) EIO0000003435 (SPA) EIO0000003436 (ITA) EIO0000003437 (CHS)
Módulos de E/S digitales Modicon TM2 - Guía de hardware	EIO0000000028 (ENG) EIO0000000029 (FRE) EIO0000000030 (GER) EIO0000000031 (SPA) EIO0000000032 (ITA) EIO0000000033 (CHS)
Módulos de E/S analógicas Modicon TM2 - Guía de hardware	EIO0000000034 (ENG) EIO0000000035 (FRE) EIO0000000036 (GER) EIO0000000037 (SPA) EIO0000000038 (ITA) EIO0000000039 (CHS)
SR2MOD02 and SR2MOD03 Wireless Modem - User Guide	EIO0000001575 (ENG)

Puede descargar estas publicaciones técnicas e información técnica adicional de nuestro sitio web <https://www.se.com/ww/en/download/>.

Las características descritas en este documento, así como en otros documentos relacionados, deben ser las mismas que las características que aparecen online. De acuerdo con nuestra política de mejoras continuas, es posible que a lo largo del tiempo revisemos el contenido con el fin de elaborar documentos más claros y precisos. En caso de que detecte alguna diferencia entre el documento y la información online, utilice esta última para su referencia.

## Información relacionada con el producto

### ▲ ADVERTENCIA

#### PÉRDIDA DE CONTROL

- El diseñador del esquema de control debe tener en cuenta las posibles modalidades de fallo de rutas de control y, para ciertas funciones de control críticas, proporcionar los medios para lograr un estado seguro durante y después de un fallo de ruta. Algunas funciones de control críticas son, por ejemplo, la parada de emergencia y la parada de sobrecarrera, un corte de alimentación o un reinicio.
- Para las funciones críticas de control deben proporcionarse rutas de control separadas o redundantes.
- Las rutas de control del sistema pueden incluir enlaces de comunicación. Deben tenerse en cuenta las implicaciones de retardos de transmisión imprevistos o fallos del enlace.
- Tenga en cuenta todas las reglamentaciones para la prevención de accidentes y las normativas de seguridad locales.<sup>1</sup>
- Cada instalación de este equipo debe probarse de forma individual y exhaustiva antes de entrar en servicio.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

<sup>1</sup> Para obtener información adicional, consulte NEMA ICS 1.1 (última edición), "Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control" (Directrices de seguridad para la aplicación, la instalación y el mantenimiento del control de estado estático) y NEMA ICS 7.1 (última edición), "Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems" (Estándares de seguridad para la construcción y guía para la selección, instalación y utilización de sistemas de unidades de velocidad ajustable) o su equivalente aplicable a la ubicación específica.

### ▲ ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Utilice solo software aprobado por Schneider Electric para este equipo.
- Actualice el programa de aplicación siempre que cambie la configuración de hardware física.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Normas y términos utilizados

Los términos técnicos, símbolos y las descripciones correspondientes del presente manual o que aparecen en la parte interior o exterior de los propios productos se derivan, por lo general, de los términos y las definiciones de estándares internacionales.

En el área de los sistemas de seguridad funcional, unidades y automatización general se incluyen, pero sin limitarse a ellos, términos como *seguridad*, *función de seguridad*, *estado de seguridad*, *fallo*, *reinicio tras fallo*, *avería*, *funcionamiento incorrecto*, *error*, *mensaje de error*, *peligroso*, etc.

Estos estándares incluyen, entre otros:

Norma	Descripción
IEC 61131-2:2007	Controladores programables, parte 2: Requisitos y ensayos de los equipos.
ISO 13849-1:2015	Seguridad de la maquinaria: componentes de los sistemas de control relacionados con la seguridad. Principios generales del diseño.
EN 61496-1:2013	Seguridad de las máquinas: equipos de protección electrosensibles. Parte 1: pruebas y requisitos generales.
ISO 12100:2010	Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo
EN 60204-1:2006	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales
ISO 14119:2013	Seguridad de la maquinaria. Dispositivos de bloqueo asociados con protecciones: principios de diseño y selección
ISO 13850:2015	Seguridad de la maquinaria. Parada de emergencia: principios de diseño
IEC 62061:2015	Seguridad de la maquinaria. Seguridad funcional de los sistemas de control programable de seguridad eléctrica y electrónica
IEC 61508-1:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad: requisitos generales.
IEC 61508-2:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad: requisitos para los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad.
IEC 61508-3:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad: requisitos de software.
IEC 61784-3:2016	Redes de comunicación industrial - Perfiles - Parte 3: Buses de campo de seguridad funcionales - Reglas generales y definiciones de perfiles.
2006/42/EC	Directiva de maquinaria
2014/30/EU	Directiva de compatibilidad electromagnética
2014/35/EU	Directiva de baja tensión

Además, los términos utilizados en este documento se pueden usar de manera tangencial porque se obtienen de otros estándares como:

Norma	Descripción
Serie IEC 60034	Máquinas eléctricas giratorias
Serie IEC 61800	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable
Serie IEC 61158	Comunicación digital de datos para la medición y control: bus de campo para su uso en sistemas de control.

Por último, el término *zona de funcionamiento* se puede utilizar junto con la descripción de peligros específicos, y se define como tal para una *zona de peligro* o *zona peligrosa* en la *Directiva de maquinaria (2006/42/EC)* y *ISO 12100:2010*.

**NOTA:** Los estándares mencionados anteriormente podrían o no aplicarse a los productos específicos citados en la presente documentación. Para obtener más información en relación con los diferentes estándares aplicables a los productos descritos en este documento, consulte las tablas de características de las referencias de dichos productos.



---

# Introducción

## Contenido de esta parte

Acerca del Modicon M221 Logic Controller.....	16
Características de configuración.....	25

## Descripción general

Este apartado ofrece información general acerca del Modicon M221 Logic Controller, así como de sus características de configuración y programación.

# Acerca del Modicon M221 Logic Controller

## Contenido de este capítulo

Descripción de TM221C Logic Controller .....	16
Descripción de TM221M Logic Controller .....	20

## Descripción de TM221C Logic Controller

### Descripción general

TM221C Logic Controller tiene diferentes funciones potentes y puede servir para una amplia gama de aplicaciones.

La configuración, programación y puesta en marcha por software se realizan con el software EcoStruxure Machine Expert - Basic descrito en la Guía de funcionamiento de EcoStruxure Machine Expert - Basic (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento) y la M221 Logic Controller - Guía de programación, página 8.

### Lenguajes de programación

El M221 Logic Controller se configura y programa con el software EcoStruxure Machine Expert - Basic, que admite los siguientes lenguajes de programación IEC 61131-3:

- IL: Lista de instrucciones
- LD: Diagrama de contactos
- Grafcet (lista)
- Grafcet (SFC)

### Fuente de alimentación

La fuente de alimentación del TM221C Logic Controller es de 24 V CC (consulte Modicon M221 Logic Controller, Guía de hardware) o de 100...240 V CA (consulte Modicon M221 Logic Controller, Guía de hardware).

### Reloj en tiempo real

El M221 Logic Controller incluye un sistema de reloj en tiempo real (RTC) (consulte Modicon M221 Logic Controller - Guía de hardware).

## Run/Stop

M221 Logic Controller puede utilizarse externamente con lo siguiente:

- Un conmutador Run/Stop (consulte Modicon M221 Logic Controller - Guía de hardware).
- Una operación de Run/Stop (consulte Modicon M221 Logic Controller, Guía de hardware) por una entrada digital dedicada, que se define en la configuración del software (para obtener más información, consulte Configuración de las entradas digitales, página 66).
- El software EcoStruxure Machine Expert - Basic (para obtener más información, consulte Barra de herramientas [consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento]).
- Un Visualización gráfica remota TMH2GDB (para obtener más información, consulte Menú de estado del controlador [consulte Modicon TMH2GDB, Terminal gráfico remoto, Guía del usuario]).

## Memoria

En esta tabla se describen los distintos tipos de memoria:

Tipo de memoria	Tamaño	Se utiliza para
RAM	512 kbytes de memoria RAM: 256 kbytes para variables internas y 256 kbytes para aplicación y datos.	ejecutar la aplicación y contener datos
No volátil	1,5 Mbytes, de los cuales 256 kbytes se utilizan para realizar una copia de seguridad de la aplicación y de los datos en caso de corte de alimentación.	guardar la aplicación

## Entradas/salidas incorporadas

En función de la referencia del controlador, están disponibles los siguientes tipos de E/S incorporadas:

- Entradas normales
- Entradas rápidas asociadas con contadores
- Salidas transistorizadas normales (común negativo y positivo)
- Salidas transistorizadas rápidas (común negativo y positivo) asociadas con generadores de pulsos
- Salidas de relé
- Entradas analógicas

## Almacenamiento extraíble

Los M221 Logic Controller incluyen un ranura para tarjeta SD integrado (consulte Modicon M221 Logic Controller - Guía de hardware).

El Modicon M221 Logic Controller permite los siguientes tipos de gestión de archivos mediante una tarjeta SD:

- Gestión de clonado, página 152: realice una copia de seguridad de la aplicación, el firmware y la configuración de Post (si existe) del logic controller.
- Gestión del firmware, página 153: descargue firmware en el Logic Controller, en un Visualización gráfica remota TMH2GDB o en módulos de extensión TM3
- Gestión de la aplicación, página 157: realice una copia de seguridad de la aplicación del logic controller y restáurela, o bien cópiela en otro logic controller de la misma referencia.
- Gestión de la configuración de Post, página 158: añada, cambie o elimine el archivo de configuración de Post del logic controller.
- Gestión del registro de errores, página 161: realice una copia de seguridad del archivo de registro de errores del Logic Controller o elimínelo
- Gestión de la memoria, página 164: realice una copia de seguridad de las palabras y los bits de memoria de un controlador y restáurelos

## Funciones de comunicación incorporadas

Están disponibles los siguientes tipos de puertos de comunicación, en función de la referencia del controlador:

- Ethernet (consulte Modicon M221 Logic Controller, Guía de hardware)
- USB Mini-B (consulte Modicon M221 Logic Controller, Guía de hardware)
- Línea serie 1 (consulte Modicon M221 Logic Controller, Guía de hardware)

## Visualización gráfica remota

Para obtener más información, consulte Modicon TMH2GDB Visualización gráfica remota - Guía del usuario.

## TM221C Logic Controller

Referencia	Entradas digitales	Salidas digitales	Entradas analógicas	Puertos de comunicaciones	Fuente de alimentación
TM221C16R	5 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	7 salidas de relé	Sí	1 puerto de línea serie 1 puerto de programación USB	De 100 a 240 V CA
TM221CE16R			Sí	1 puerto de línea serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet	
TM221C16T	5 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	Salidas de común positivo 5 salidas de transistor normales 2 salidas rápidas (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) <sup>(3)</sup>	Sí	1 puerto de línea serie 1 puerto de programación USB	24 V CC
TM221CE16T			Sí	1 puerto de línea serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet	

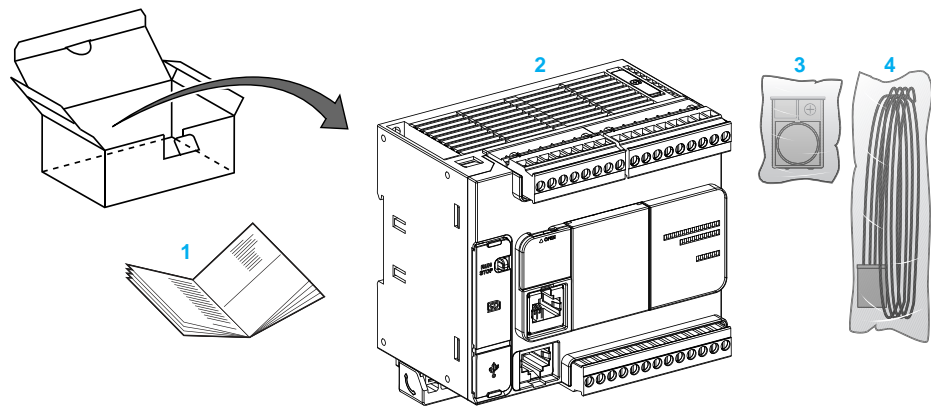


Referencia	Entradas digitales	Salidas digitales	Entradas analógicas	Puertos de comunicaciones	Fuente de alimentación
TM221C16U	5 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	Salidas de común negativo 5 salidas de transistor normales 2 salidas rápidas (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) <sup>(3)</sup>	Sí	1 puerto de línea serie	24 V CC
TM221CE16U				1 puerto de programación USB	
TM221C24R	10 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	10 salidas de relé	Sí	1 puerto de línea serie	De 100 a 240 V CA
TM221CE24R				1 puerto de programación USB	
TM221C24T	10 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	Salidas de común positivo 8 salidas de transistor normales 2 salidas rápidas (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) <sup>(3)</sup>	Sí	1 puerto de línea serie	24 V CC
TM221CE24T				1 puerto de programación USB	
TM221C24U	10 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	Salidas de común negativo 8 salidas de transistor normales 2 salidas rápidas (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) <sup>(3)</sup>	Sí	1 puerto de línea serie	24 V CC
TM221CE24U				1 puerto de programación USB	
TM221C40R	20 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	16 salidas de relé	Sí	1 puerto de línea serie	De 100 a 240 V CA
TM221CE40R				1 puerto de programación USB	
TM221C40T	20 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	Salidas de común positivo 14 salidas de transistor normales 2 salidas rápidas (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) <sup>(3)</sup>	Sí	1 puerto de línea serie	24 V CC
TM221CE40T				1 puerto de programación USB	
TM221C40U	20 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	Salidas de común negativo 12 salidas de transistor normales 4 salidas rápidas (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) <sup>(3)</sup>	Sí	1 puerto de línea serie	24 V CC
TM221CE40U				1 puerto de programación USB	
				1 puerto Ethernet	

Referencia	Entradas digitales	Salidas digitales	Entradas analógicas	Puertos de comunicaciones	Fuente de alimentación
<p><b>NOTA:</b> TM221C Logic Controller utiliza bloques de terminales de tornillo extraíble.</p> <p>(1) Las entradas normales tienen una frecuencia máxima de 5 kHz.</p> <p>(2) Las entradas rápidas se pueden utilizar como entradas normales o como entradas rápidas para funciones de conteo o de evento.</p> <p>(3) Las salidas de transistor rápidas se pueden utilizar como salidas de transistor normales, para funciones PLS, PWM, PTO o FREQGEN o como salidas reflejas para HSC.</p>					

## Contenido que se entrega

En la siguiente figura se muestra el contenido de la entrega de TM221C Logic Controller:



1 Hoja de instrucciones de TM221C Logic Controller

2 TM221C Logic Controller

3 Soporte de batería con batería de botón de litio, tipo Panasonic BR2032 o Murata CR2032X.

4 Cable analógico

## Descripción de TM221M Logic Controller

### Descripción general

TM221M Logic Controller tiene diferentes funciones potentes y puede servir para una amplia gama de aplicaciones.

La configuración, programación y puesta en marcha por software se realizan con el software EcoStruxure Machine Expert - Basic descrito en la Guía de funcionamiento de EcoStruxure Machine Expert - Basic (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento) y la M221 Logic Controller - Guía de programación, página 8.

## Lenguajes de programación

El M221 Logic Controller se configura y programa con el software EcoStruxure Machine Expert - Basic, que admite los siguientes lenguajes de programación IEC 61131-3:

- IL: Lista de instrucciones
- LD: Diagrama de contactos
- Grafcet (lista)
- Grafcet (SFC)

## Fuente de alimentación

La fuente de alimentación del TM221M Logic Controller es de 24 V CC (consulte Modicon M221 Logic Controller, Guía de hardware).

## Reloj en tiempo real

El M221 Logic Controller incluye un sistema de reloj en tiempo real (RTC) (consulte Modicon M221 Logic Controller - Guía de hardware).

## Run/Stop

M221 Logic Controller puede utilizarse externamente con lo siguiente:

- Un conmutador Run/Stop (consulte Modicon M221 Logic Controller - Guía de hardware).
- Una operación de Run/Stop (consulte Modicon M221 Logic Controller, Guía de hardware) por una entrada digital dedicada, que se define en la configuración del software (para obtener más información, consulte Configuración de las entradas digitales, página 66).
- El software EcoStruxure Machine Expert - Basic (para obtener más información, consulte Barra de herramientas [consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento]).
- Un Visualización gráfica remota TMH2GDB (para obtener más información, consulte Menú de estado del controlador).

## Memoria

En esta tabla se describen los distintos tipos de memoria:

Tipo de memoria	Tamaño	Se utiliza para
RAM	512 kbytes de memoria RAM: 256 kbytes para variables internas y 256 kbytes para aplicación y datos.	ejecutar la aplicación; contiene datos
No volátil	1,5 Mbytes, de los cuales 256 kbytes se utilizan para realizar una copia de seguridad de la aplicación y de los datos en caso de corte de alimentación.	guardar la aplicación

## Entradas/salidas incorporadas

En función de la referencia del controlador, están disponibles los siguientes tipos de E/S incorporadas:

- Entradas normales
- Entradas rápidas (HSC)
- Salidas de transistor normales
- Salidas de transistor rápidas (PLS/PWM/PTO/FREQGEN)
- Salidas de relé
- Entradas analógicas

## Almacenamiento extraíble

Los M221 Logic Controller incluyen un ranura para tarjeta SD integrado (consulte Modicon M221 Logic Controller - Guía de hardware).

El Modicon M221 Logic Controller permite los siguientes tipos de gestión de archivos mediante una tarjeta SD:

- **Gestión de clonado, página 152:** realice una copia de seguridad de la aplicación, el firmware y la configuración de Post (si existe) del logic controller.
- **Gestión del firmware, página 153:** descargar actualizaciones del firmware directamente en el Logic Controller y descargar firmware en un TMH2GDB Visualización gráfica remota
- **Gestión de la aplicación, página 157:** realice una copia de seguridad de la aplicación del logic controller y restáurela, o bien cópiela en otro logic controller de la misma referencia.
- **Gestión de la configuración de Post, página 158:** añada, cambie o elimine el archivo de configuración de Post del logic controller.
- **Gestión del registro de errores, página 161:** realice una copia de seguridad del archivo de registro de errores del logic controller o elimínelo.
- **Gestión de memoria, página 164:** copia de seguridad/restauración de bits y palabras de memoria de un controlador

## Funciones de comunicación incorporadas

Los siguientes puertos de comunicación están disponibles en el panel frontal del controlador, en función de la referencia del controlador:

- Ethernet (consulte Modicon M221 Logic Controller, Guía de hardware)
- USB Mini-B (consulte Modicon M221 Logic Controller, Guía de hardware)
- Tarjeta SD (consulte Modicon M221 Logic Controller, Guía de hardware)
- Línea serie 1 (consulte Modicon M221 Logic Controller, Guía de hardware)
- Línea serie 2 (consulte Modicon M221 Logic Controller, Guía de hardware)

## Visualización gráfica remota

Para obtener más información, consulte Modicon TMH2GDB Visualización gráfica remota - Guía del usuario.

## TM221M Logic Controller

Referencia	Entrada digital	Salida digital	Entrada analógica	Puertos de comunicaciones	Tipo de terminal
TM221M16R	4 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	8 salidas de relé	Sí	2 puertos de línea serie 1 puerto de programación USB	Bloques de terminales de tornillos extraíbles
TM221M16RG	4 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	8 salidas de relé	Sí	2 puertos de línea serie 1 puerto de programación USB	Bloques de terminales de resorte extraíbles
TM221ME16R	4 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	8 salidas de relé	Sí	1 puerto de línea serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet	Bloques de terminales de tornillos extraíbles
TM221ME16RG	4 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	8 salidas de relé	Sí	1 puerto de línea serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet	Bloques de terminales de resorte extraíbles
TM221M16T	4 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	6 salidas de transistor normales 2 salidas de transistor rápidas (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) <sup>(3)</sup>	Sí	2 puertos de línea serie 1 puerto de programación USB	Bloques de terminales de tornillos extraíbles
TM221M16TG	4 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	6 salidas de transistor normales 2 salidas de transistor rápidas (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) <sup>(3)</sup>	Sí	2 puertos de línea serie 1 puerto de programación USB	Bloques de terminales de resorte extraíbles
TM221ME16T	4 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	6 salidas de transistor normales 2 salidas de transistor rápidas (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) <sup>(3)</sup>	Sí	1 puerto de línea serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet	Bloques de terminales de tornillos extraíbles
TM221ME16TG	4 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	6 salidas de transistor normales 2 salidas de transistor rápidas (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) <sup>(3)</sup>	Sí	1 puerto de línea serie Puerto de programación USB 1 puerto Ethernet	Bloques de terminales de resorte extraíbles
TM221M32TK	12 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	14 salidas de transistor normales 2 salidas rápidas (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) <sup>(3)</sup>	Sí	2 puertos de línea serie 1 puerto de programación USB	Conectores HE10 (MIL 20)
TM221ME32TK	12 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	14 salidas normales 2 salidas rápidas (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) <sup>(3)</sup>	Sí	1 puerto de línea serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet	Conectores HE10 (MIL 20)

**NOTA:** El TM221M Logic Controller utiliza una fuente de alimentación de 24 V CC (consulte Modicon M221 Logic Controller, Guía de hardware).

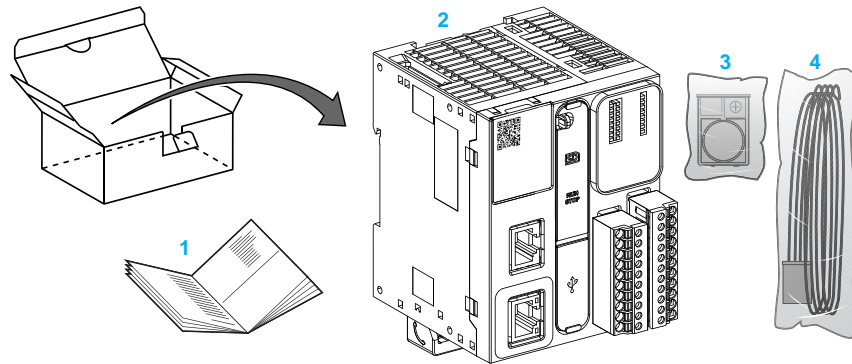
**(1)** Las entradas normales I2, I3, I4 e I5 tienen una frecuencia máxima de 5 kHz. Las otras entradas normales tienen una frecuencia máxima de 100 Hz.

**(2)** Las entradas rápidas se pueden utilizar como entradas normales o como entradas rápidas para funciones de conteo o de evento.

**(3)** Las salidas de transistor rápidas se pueden utilizar como salidas de transistor normales, para funciones PLS, PWM, PTO o FREQGEN, o salidas reflejas para HSC.

## Contenido que se entrega

En la siguiente figura se muestra el contenido de la entrega de TM221M Logic Controller:



**1** Hoja de instrucciones de TM221M Logic Controller

**2** TM221M Logic Controller

**3** Soporte de batería con batería de botón de litio, tipo Panasonic BR2032 o Murata CR2032X.

**4** Cable analógico

# Características de configuración

## Contenido de este capítulo

Objetos.....	25
Estructura de tareas .....	36
Estados y comportamientos del controlador .....	38
Configuración de Post .....	50

## Introducción

En este capítulo se proporciona información relacionada con la asignación de memoria, la tarea, los estados, los comportamientos, los objetos y las funciones de M221 Logic Controller. Los temas que se explican en este capítulo permiten al operario entender las especificaciones destacadas de M221 Logic Controller que se necesitan principalmente para configurar y programar el controlador en EcoStruxure Machine Expert - Basic.

## Objetos

### Objetos

#### Descripción general

En EcoStruxure Machine Expert - Basic, el término *objeto* se utiliza para representar un área de la memoria del controlador lógico reservada para que la utilice una aplicación. Los objetos pueden ser:

- Variables de software simples, como bits de memoria y palabras.
- Direcciones de las entradas y salidas digitales o analógicas.
- Variables internas del controlador, como palabras y bits del sistema.
- Funciones predefinidas del sistema o de los bloques de funciones, como temporizadores y contadores.

La memoria del controlador está preasignada para determinados tipos de objetos, o bien se asigna automáticamente cuando una aplicación se descarga en el controlador lógico.

Los objetos solo pueden ser direccionados por un programa una vez que se ha asignado memoria. Los objetos se direccionan mediante el prefijo %. Por ejemplo, *%MW12* es la dirección de una palabra de memoria, *%Q0.3* es la dirección de una salida digital incrustada y *%TMO* es la dirección de un bloque de funciones *Timer*.

## Tipos de objeto

### Introducción

Los tipos de objeto de lenguaje del M221 Logic Controller se describen en la siguiente tabla:

Tipo de objeto	Objeto	Función del objeto	Descripción
Objetos de memoria	%M	Bits de memoria	Almacena el bit de memoria.
	%MW	Palabras de memoria	Almacena la palabra de memoria de 16 bits.
	%MD	Palabras dobles de memoria	Almacena la palabra de memoria de 32 bits.
	%MF	Coma flotante de memoria	Almacena la coma flotante de memoria en un argumento matemático que tiene un decimal en su expresión.
	%KW	Palabras constantes	Almacena la palabra constante de 16 bits.
	%KD	Palabras dobles constantes	Almacena la palabra constante de 32 bits.
	%KF	Comas flotantes constantes	Almacena la coma flotante constante en un argumento matemático que contiene un decimal en su expresión.
Objetos de sistema	%S	Bits de sistema, página 184	Almacena el bit de sistema.
	%SW	Palabras de sistema, página 192	Almacena la palabra de sistema.
	%IWS	Palabra de estado del canal de entrada, página 208	Contiene información de diagnóstico relacionada con los canales de entrada analógica.
	%QWS	Palabra de estado del canal de salida, página 210	Contiene información de diagnóstico relacionada con los canales de salida analógica.
objetos de E/S	%I	Bits de entrada, página 167	Almacena el valor de la entrada digital.
	%Q	Bits de salida, página 168	Almacena el valor de la salida digital.
	%IW	Palabras de entrada, página 169	Almacena el valor de la entrada analógica.
	%QW	Palabras de salida, página 170	Almacena el valor de la salida analógica.
	%FC	Contadores rápidos	Ejecuta el conteo rápido de pulsos de sensores, conmutadores, etc.
	%HSC	Contadores de alta velocidad	Ejecuta el conteo rápido de pulsos de sensores, conmutadores, etc., que están conectados a las entradas rápidas.
	%PLS	Pulso	Genera una señal de pulso de onda cuadrada en los canales de salida dedicados.
	%PWM	Modulación de ancho de pulsos	Genera una señal de onda modulada en canales de salida dedicados con un ciclo de servicio variable.
	%PTO	Salida de tren de pulsos	Genera una salida de tren de pulsos para controlar un motor paso a paso de un solo eje lineal o servounidad en modalidad de bucle abierto.
	%FREQGEN	Generador de frecuencias	Genera una señal de onda cuadrada en un canal de salida especializado con una frecuencia programable y un ciclo de servicio del 50%.



Tipo de objeto	Objeto	Función del objeto	Descripción
Objetos de red	%QWE	Input assembly (EtherNet/IP), página 172	Valores de las tramas de Input assembly EtherNet/IP que envía el Logic Controller. <b>NOTA:</b> Para obtener más información sobre la direccionalidad, consulte Configuración de EtherNet/IP, página 118.
	%IWE	Output assembly (EtherNet/IP), página 173	Valores de las tramas de Output assembly EtherNet/IP que recibe el Logic Controller. <b>NOTA:</b> Para obtener más información sobre la direccionalidad, consulte Configuración de EtherNet/IP, página 118.
	%QWM	Registros de entrada (Modbus TCP), página 174	Valores de Input registers de la tabla de asignaciones Modbus que envía el Logic Controller.
	%IWM	Registros de salida (Modbus TCP), página 176	Valores de Output registers de la tabla de asignaciones Modbus que recibe el Logic Controller.
	%IN	Entradas digitales (IOScanner), página 177	Valores de los bits de entrada digital de IOScanner serie Modbus o TCP.
	%QN	Salidas digitales (IOScanner), página 178	Valores de los bits de salida digital de IOScanner serie Modbus o TCP.
	%IWN	Registros de entrada (IOScanner), página 179	Valores de las palabras de entrada digital de IOScanner serie Modbus o TCP.
	%QWN	Registros de salida (IOScanner), página 181	Valores de las palabras de salida digital de IOScanner serie Modbus o TCP.
	%IWNS	Códigos de diagnóstico de red de IOScanner, página 183	Valores de los bits de diagnóstico de red de IOScanner serie Modbus o TCP.
Objetos de software	%TM	Temporizadores	Especifica un tiempo antes de desencadenar una acción.
	%C	Contadores	Proporciona conteos progresivos y regresivos de las acciones.
	%MSG	Mensajes	Almacena el mensaje de estado en el puerto de comunicaciones.
	%R	Registros LIFO/FIFO	Almacena en la memoria hasta 16 palabras de 16 bits cada una, de dos formas diferentes: en cola y en pilas.
	%DR	Conmutadores de tambor	Funciona según un principio similar a un controlador de conmutador de tambor electromecánico con cambios de pasos asociados a eventos externos.
	%SBR	Registros de bits de desplazamiento	Proporciona un desplazamiento a la izquierda o la derecha de bits de datos binarios (0 o 1).
	%SC	Contadores de pasos	Proporciona una serie de pasos a los que se pueden asignar acciones.
	SCH	Fechadores	Controla las acciones en un mes, día y hora predefinidos.
	%RTC	RTC	Permite leer o escribir el valor del reloj en tiempo real (RTC) en el Logic Controller.
	PID	PID	Proporciona un mecanismo genérico de respuesta de bucle de control en el que la salida es proporcional, integral y derivada de la entrada.
	%X	Pasos de Grafcet	Objetos de bit asociados con pasos individuales de Grafcet (SFC). El objeto se establece en 1 cuando el paso correspondiente está activo, y en 0 cuando el paso está desactivado.
Tipo de objeto	Objeto	Función del objeto	Descripción
Objetos PTO	Consulte Salida de tren de pulsos.		
Objetos de accionamiento	Consulte Objetos de accionamiento.		

Tipo de objeto	Objeto	Función del objeto	Descripción
Objetos de comunicación	%READ_VAR	Lectura de variables	El bloque de funciones %READ_VAR se utiliza para leer datos desde un dispositivo remoto en Modbus SL o Modbus TCP.
	%WRITE_VAR	Escritura de variables	El bloque de funciones %WRITE_VAR se utiliza para escribir datos en un dispositivo externo utilizando el protocolo Modbus SL o Modbus TCP.
	%WRITE_READ_VAR	Escritura y lectura de variables	El bloque de funciones %WRITE_READ_VAR se utiliza para leer y escribir datos guardados en las palabras de memoria internas en un dispositivo externo mediante el protocolo Modbus SL o Modbus TCP.
	%SEND_RECV_MSG	Enviar/Recibir mensaje	El bloque de funciones %SEND_RECV_MSG se emplea para enviar o recibir datos en una línea serie configurada para el protocolo ASCII.
	%SEND_RECV_SMS	Enviar/Recibir SMS	El bloque de funciones %SEND_RECV_SMS se emplea para enviar o recibir mensajes SMS a través de un módem GSM conectado a una línea serie.
Función definida por el usuario y objetos de bloque de funciones definidos por el usuario	%RETO	Valor de retorno	Valor de retorno de una función definida por el usuario.
	%PARAM	Parámetro	Parámetros de una función definida por el usuario o de un bloque de funciones definido por el usuario. Los parámetros son diferentes para cada tipo de objeto.
	%VAR	Variable local	Variables locales de una función definida por el usuario o de un bloque de funciones definido por el usuario. Las variables locales son diferentes para cada tipo de objeto.

Los objetos de memoria y de software son los objetos genéricos utilizados en EcoStruxure Machine Expert - Basic, mientras que los objetos de sistema y de E/S son específicos del controlador. En la sección Programación, página 166 se explican todos los objetos específicos del controlador.

Para obtener información sobre la programación de objetos de memoria, objetos de software y objetos de comunicación, consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic Guía de la biblioteca de funciones genéricas.

Para ver los detalles de programación de los objetos PID, accionamiento y PTO, consulte la Guía de la biblioteca de funciones avanzadas.

Para obtener más información sobre las funciones definidas por el usuario y los bloques de funciones definidos por el usuario, consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic Guía de funcionamiento (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).

## Direccionamiento de objetos de E/S

### Ejemplos de direccionamiento

En esta tabla se muestran ejemplos de direccionamiento para varios tipos de objeto:

Tipo de objeto	Sintaxis	Ejemplo	Descripción
<b>Objetos de memoria</b>			
Bits de memoria	%Mi	%M25	Bit 25 de memoria interna.
Palabras de memoria	%MWi	%MW15	Palabra 15 de memoria interna.
Palabras dobles de memoria	%MDi	%MD16	Palabra doble 16 de memoria interna.
Comas flotantes de memoria	%MFi	%MF17	Coma flotante 17 de memoria interna.
Palabras constantes	%KWi	%KW26	Palabra constante 26.
Palabras dobles constantes	%KDi	%KD27	Palabra doble 27 constante interna.
Comas flotantes constantes	%KFi	%KF28	Coma flotante 28 constante interna.
<b>Objetos de sistema</b>			
Bits de sistema	%Si	%S8	Bit de sistema 8.
Palabras de sistema	%SWi	%SW30	Palabra de sistema 30.
<b>objetos de E/S</b>			
Entradas digitales	%Iy.z	%I0.5	Entrada digital 5 en el controlador (E/S incorporada).
Salidas digitales	%Qy.z	%Q3.4	Salida digital 4 en el módulo de extensión en la dirección 3 (E/S del módulo de extensión).
Entradas analógicas	%IWy.z	%IW0.1	Entrada analógica 1 en el controlador (E/S incorporada).
Salidas analógicas	%QW0.m0n	%QW0.100	Salida analógica 0 en el cartucho 1.
Contadores rápidos	%FCi	%FC2	Contador rápido 2 en el controlador.
Contadores de alta velocidad	%HSCi	%HSC1	Contador de alta velocidad 1 en el controlador.
Pulso	%PLSi	%PLS0	Salida de pulsos 0 en el controlador.
Modulación del ancho de pulsos	%PWMi	%PWM1	Salida de modulación de ancho de pulsos 1 en el controlador.
Salida de tren de pulsos	%PTOi	%PTO1	Salida de tren de pulsos 1 en el controlador.
Generador de frecuencias	%FREQGENi	%FREQGEN1	Generador de frecuencias 1 en el controlador.
<b>Objetos de red</b>			
Input assembly (EtherNet/IP)	%QWEi	%QWE8	Instancia 8 del Input assembly.
Output assembly (EtherNet/IP)	%IWEi	%IWE6	Instancia 6 del Output assembly.
Registros de entrada (Modbus TCP)	%QWMi	%QWM1	Instancia 1 del Input register.
Registros de salida (Modbus TCP)	%IWMi	%IWM0	Instancia 0 del Output register.
Entradas digitales (IOScanner)	%INa.b.c	%IN300.2.1	Dispositivo esclavo Modbus TCP IOScanner 0 en ETH1, canal 2, entrada digital 1.
Salidas digitales (IOScanner)	%QNa.b.c	%QN101.1.0	Dispositivo esclavo IOScanner serie Modbus 1 en SL1, canal 1, salida digital 0.
Registros de entrada (IOScanner)	%IWNa.b.c	%IWN302.3.0	Dispositivo esclavo Modbus TCP IOScanner 2 en ETH1, canal 3, tamaño ensamblado de entrada 0.

Tipo de objeto	Sintaxis	Ejemplo	Descripción
Registros de salida (IOScanner)	%QWNa.b.c	%QWN205.0.4	Dispositivo esclavo IOScanner serie Modbus 5 en SL2, canal 0, registro de salida 4.
Códigos de diagnóstico de red de IOScanner	%IWNSa	%IWNS302	Estado del dispositivo esclavo Modbus TCP IOScanner 2 en ETH1.
	%IWNSa.b	%IWNS205.3	Estado del canal 3 del dispositivo esclavo IOScanner serie Modbus 5 en la línea serie SL2
<b>Objetos de software</b>			
Temporizadores	%TMi	%TM5	Instancia de temporizador 5.
Contadores	%Ci	%C2	Instancia de contador 2.
Mensaje	%MSGi	%MSG1	Mensaje de estado de compilación del programa 1.
Registros LIFO/FIFO	%Ri	%R3	Instancia de registros FIFO/LIFO 3.
Conmutadores de tambor	%DRi	%DR6	Registro de conmutador de tambor 6 en el controlador.
Registros de bits de desplazamiento	%SBRi	%SBR5	Registro de bits de desplazamiento 5 en el controlador.
Contadores de pasos	%SCi	%SC5	Contador de pasos 5 en el controlador.
Fechaadores	SCH i	SCH 3	Fechaador 3 en el controlador.
RTC	RTCi	RTC 1	Instancia 1 del reloj de tiempo real (RTC).
PID	PIDi	PID 7	Objeto de respuesta PID 7 en el controlador.
Pasos de Grafcet	Xi	X1	Paso 1 de Grafcet.
<b>Objetos PTO</b>			
MC_Power_PTO (bloque de funciones de movimiento)	%MC_POWER_PTOi	%MC_POWER_PTO1	Instancia del bloque de funciones MC_POWER_PTO 1.
MC_Reset_PTO (bloque de funciones administrativas)	%MC_RESET_PTOi	%MC_RESET_PTO0	Instancia del bloque de funciones MC_RESET_PTO 0.
<b>Objetos de comunicación</b>			
Lectura de variables	%READ_VARi	%READ_VAR2	Instancia del bloque de funciones READ_VAR 2.
Escritura de variables	%WRITE_VARi	%WRITE_VAR4	Instancia del bloque de funciones WRITE_VAR 4.
Escritura y lectura de variables	%WRITE_READ_VARi	%WRITE_READ_VAR0	Instancia del bloque de funciones WRITE_READ_VAR 0.
Enviar/Recibir mensaje	%SEND_RECV_MSGi	%SEND_RECV_MSG6	Instancia del bloque de funciones SEND_RECV_MSG 6.
Enviar/Recibir SMS	%SEND_RECV_SMSi	%SEND_RECV_SMS0	Instancia del bloque de funciones SEND_RECV_SMS 0.
<b>Función definida por el usuario y objetos de bloque de funciones definidos por el usuario</b>			
Valor de retorno	%RETi	%RET0	Valor de retorno de una función definida por el usuario.
Parámetros	%PARAMi	%PARAM0	Parámetro de una función definida por el usuario.

Tipo de objeto	Sintaxis	Ejemplo	Descripción
Variables locales	%VAR <i>i</i>	%VAR0	Variables locales de una función definida por el usuario.
<p><b>a:</b> 100 + número de dispositivo en SL1, 200 + número de dispositivo en SL2, 300 + número de dispositivo en ETH1.</p> <p><b>b:</b> Número de canal del dispositivo Modbus Serial IOScanner o Modbus TCP IOScanner.</p> <p><b>c:</b> Identificador de instancia de objeto en el canal.</p> <p><b>i:</b> Identificador de instancia de objeto que indica la instancia del objeto en el controlador.</p> <p><b>m:</b> Número de cartucho en el controlador.</p> <p><b>n:</b> Número de canal en el cartucho.</p> <p><b>y:</b> Indica el tipo de E/S. Es 0 para el controlador y 1, 2, y así sucesivamente, para los módulos de extensión.</p> <p><b>z:</b> Número de canal en el controlador o en el módulo de extensión.</p>			

## Número máximo de objetos

### Descripción del número máximo de objetos

En esta tabla se incluye información sobre el número máximo de objetos que admite el M221 Logic Controller:

Objetos	Referencias del M221 Logic Controller			
	Referencias de Modular		Referencias de Compact	
	TM221M16R• TM221ME16R•	TM221M16T• TM221ME16T• TM221M32TK TM221ME32TK	TM221C••R TM221CE••R	TM221C••T TM221CE••T TM221C••U TM221CE••U
<b>Objetos de memoria</b>				
%M <sup>(1)</sup>	512 1024	512 1024	512 1024	512 1024
%MW	8000	8000	8000	8000
%MD %MF	7999	7999	7999	7999
%KW	512	512	512	512
%KD %KF	511	511	511	511
<b>Objetos de sistema</b>				
%S	160	160	160	160
%SW	234	234	234	234
%IWS	1 creado automáticamente por cada entrada analógica			
%QWS	1 creado automáticamente por cada salida analógica			
<b>objetos de E/S</b>				
%I	8	8 (para TM221M16T• y TM221ME16T•)	9 (para TM221C16• y TM221CE16•)	9 (para TM221C16• y TM221CE16•)
		16 (para TM221M32TK y TM221ME32TK)	14 (para TM221C24• y TM221CE24•)	14 (para TM221C24• y TM221CE24•)
			24 (para TM221C40• y TM221CE40•)	24 (para TM221C40• y TM221CE40•)
%Q	8	8 (para TM221M16T• y TM221ME16T•)	7 (para TM221C16• y TM221CE16•)	7 (para TM221C16• y TM221CE16•)
		16 (para TM221M32TK y TM221ME32TK)	10 (para TM221C24• y TM221CE24•)	10 (para TM221C24• y TM221CE24•)
			16 (para TM221C40• y TM221CE40•)	16 (para TM221C40• y TM221CE40•)
%IW	2	2	2	2

Objetos	Referencias del M221 Logic Controller			
	Referencias de Modular		Referencias de Compact	
	TM221M16R• TM221ME16R•	TM221M16T• TM221ME16T• TM221M32TK TM221ME32TK	TM221C••R TM221CE••R	TM221C••T TM221CE••T TM221C••U TM221CE••U
%QW	0	0	<b>NOTA:</b> Las salidas analógicas no están integradas con el controlador. Utilice cartuchos TMC2AQ2V o TMC2AQ2C para añadir salidas analógicas a la configuración del controlador.  2 (si se utiliza 1 cartucho)      2 (si se utiliza 1 cartucho)  4 (si se utilizan 2 cartuchos con TM221C40R o TM221CE40R)      4 (si se utilizan 2 cartuchos con TM221C40T, TM221CE40T, TM221C••U o TM221CE••U)	
%FC	4	4	4	4
%HSC	Hasta 4	Hasta 4	Hasta 4	Hasta 4
%PLS %PWM %PTO %FREQGEN	0	2	0	2
<b>Objetos de red</b>				
%QWE	20 (para TM221ME16R•)	20 (para TM221ME16T• y TM221ME32TK)	20 (para TM221CE16•)	20 (para TM221CE16•)
%IWE	20 (para TM221ME16R•)	20 (para TM221ME16T• y TM221ME32TK)	20 (para TM221CE16•)	20 (para TM221CE16•)
%QWM	20 (para TM221ME16R•)	20 (para TM221ME16T• y TM221ME32TK)	20 (para TM221CE16•)	20 (para TM221CE16•)
%IWM	20 (para TM221ME16R•)	20 (para TM221ME16T• y TM221ME32TK)	20 (para TM221CE16•)	20 (para TM221CE16•)
%IN	128	128	128	128
%QN	128	128	128	128
%IWN	128 <sup>(2)</sup>	128 <sup>(2)</sup>	128 <sup>(2)</sup>	128 <sup>(2)</sup>
%QWN	128 <sup>(2)</sup>	128 <sup>(2)</sup>	128 <sup>(2)</sup>	128 <sup>(2)</sup>
%IWNS	1 para cada dispositivo Modbus TCP IOScanner o Modbus Serial IOScanner configurado, más 1 para cada canal			
%QWNS	1 para cada dispositivo Modbus TCP IOScanner o Modbus Serial IOScanner configurado, más 1 para cada canal			
<b>Objetos de software</b>				
%TM	255	255	255	255
%C	255	255	255	255

Objetos	Referencias del M221 Logic Controller			
	Referencias de Modular		Referencias de Compact	
	TM221M16R• TM221ME16R•	TM221M16T• TM221ME16T• TM221M32TK TM221ME32TK	TM221C••R TM221CE••R	TM221C••T TM221CE••T TM221C••U TM221CE••U
%MSG	2	2	1 (para TM221C••R)	1 (para TM221C••T y TM221C••U)
			2 (para TM221CE••R)	2 (para TM221CE••T y TM221CE••U)
%R	4	4	4	4
%DR	8	8	8	8
%SBR	8	8	8	8
%SC	8	8	8	8
%SCH	16	16	16	16
%RTC	2	2	2	2
PID	14	14	14	14
<b>Objetos de accionamiento</b>				
%DRV	16	16	16	16
<b>Objetos de comunicación</b>				
%READ_VAR	32 (si el nivel funcional es $\geq 10.1$ ) o 16 (si el nivel funcional es $< 10.1$ ).			
%WRITE_VAR	32 (si el nivel funcional es $\geq 10.1$ ) o 16 (si el nivel funcional es $< 10.1$ ).			
%WRITE_READ_VAR	32 (si el nivel funcional es $\geq 10.1$ ) o 16 (si el nivel funcional es $< 10.1$ ).			
%SEND_RECV_MSG	16	16	16	16
%SEND_RECV_SMS	1	1	1	1
<b>Objetos de función definidos por el usuario</b>				
%RETO	1 por función definida por el usuario			
%PARAM	5 por función definida por el usuario			
%VAR	48 (incluidos los %PARAM existentes)			
<b>Objetos de bloque de funciones definidos por el usuario</b>				
%Q_	32 (si el nivel funcional $\geq 10.0$ ) u 8 (si el nivel funcional $< 10.0$ ).			
%I_	32 (si el nivel funcional $\geq 10.0$ ) u 8 (si el nivel funcional $< 10.0$ ).			
%PARAM	48 (incluidos los %VAR existentes)			
%VAR	48 (incluidos los %PARAM existentes)			
<b>(1)</b> El valor 512 es para una versión de software $< 1.3$ .				
<b>(2)</b> Si el nivel funcional es $< 6.0$ . Si el nivel funcional $\geq 6.0$ , el número máximo de objetos es 512.				



## Descripción del número máximo de objetos PTO

En esta tabla se incluye información sobre el número máximo de objetos PTO que admite el M221 Logic Controller:

Categorías/objetos	Referencias del M221 Logic Controller		
	TM221M16R• TM221ME16R• TM221C••R TM221CE••R	TM221M16T• TM221ME16T• TM221M32TK TM221ME32TK TM221C••T TM221CE••T TM221C16U TM221CE16U TM221C24U TM221CE24U	TM221C40U TM221CE40U
Movimiento/eje único			
%MC_POWER_PTO	0	86	
%MC_MOVEVEL_PTO			
%MC_MOVEREL_PTO			
%MC_MOVEABS_PTO			
%MC_HOME_PTO			
%MC_SETPOS_PTO			
%MC_STOP_PTO			
%MC_HALT_PTO			
Movimiento/tarea de movimiento			
%MC_MotionTask_PTO	0	2	4
Administrativo			
%MC_READACTVEL_PTO	0	40	
%MC_READACTPOS_PTO			
%MC_READSTS_PTO			
%MC_READMOTIONSTATE_PTO			
%MC_READAXISERROR_PTO			
%MC_RESET_PTO			
%MC_TOUCHPROBE_PTO			
%MC_ABORTTRIGGER_PTO			
%MC_READPAR_PTO			
%MC_WRITEPAR_PTO			

## Estructura de tareas

### Tareas y modalidades de exploración

#### Descripción general

El Modicon TM221M Logic Controller admite los siguientes tipos de tareas:

- Tarea maestra
- Tarea periódica
- Tarea de eventos

La tarea maestra se puede configurar en las modalidades de exploración siguientes:

- Modalidad de ejecución libre
- Modalidad periódica

Para obtener más información, consulte Configuración de las tareas y el comportamiento del programa (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).

#### Tareas

Las tareas maestras se desencadenan por exploraciones cíclicas continuas o temporizadores de software mediante la especificación del periodo de exploración de 1 a 150 ms (valor predeterminado de 100 ms) en la modalidad periódica.

Las tareas periódicas se desencadenan por temporizadores de software, y se configuran mediante la especificación del periodo de exploración de 1 a 255 ms (valor predeterminado de 255 ms) en la modalidad periódica.

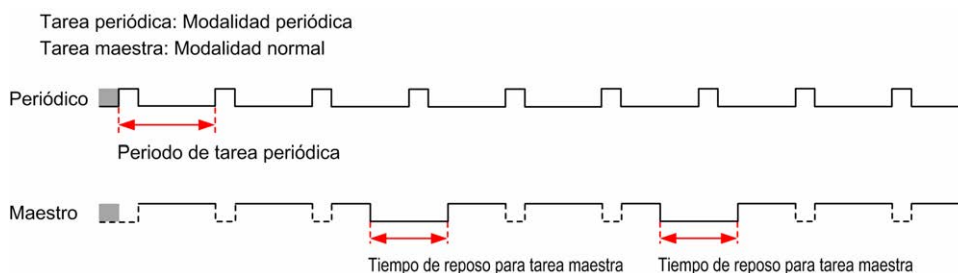
Las tareas de eventos se desencadenan por las entradas físicas o los bloques de funciones HSC. Estos eventos están asociados con entradas digitales incrustadas (de %I0.2 a %I0.5) (flancos ascendentes, descendentes o ambos) o con los contadores de alta velocidad (cuando el conteo alcanza el umbral del contador de alta velocidad). Dependiendo de la configuración, puede configurar hasta dos eventos para cada bloque de funciones HSC.

Debe configurar una prioridad para cada tarea de eventos. El rango de prioridad va de 0 a 7 y 0 tiene la prioridad más alta.

#### Modalidades de exploración

La modalidad de ejecución libre es una modalidad de exploración cíclica continua. En esta modalidad, una nueva exploración se inicia inmediatamente después de que la exploración previa se haya completado.

En esta figura se muestra la relación entre las tareas maestras y las tareas periódicas cuando la tarea maestra está en modalidad de ejecución libre:

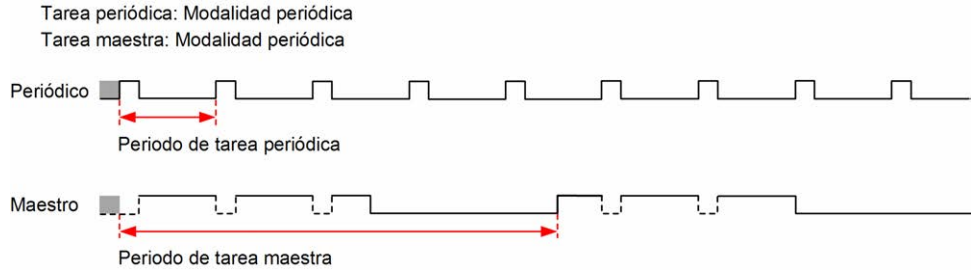


En la modalidad de ejecución libre, el tiempo de reposo para tarea maestra representa al menos un 30 % del tiempo de ciclo total con un tiempo mínimo de 1 milisegundo. Este porcentaje puede ser mayor en función de la aplicación del

usuario (tiempo de exploración de tarea periódica, tiempo de exploración de tarea de evento, interacción en la comunicación, etc.).

En la modalidad periódica, el Logic Controller espera hasta que haya transcurrido el tiempo de exploración configurado antes de iniciar una nueva exploración. Por lo tanto, cada exploración tiene la misma duración.

En esta figura se muestra la relación entre las tareas maestras y las tareas periódicas cuando la tarea maestra está en modalidad periódica:

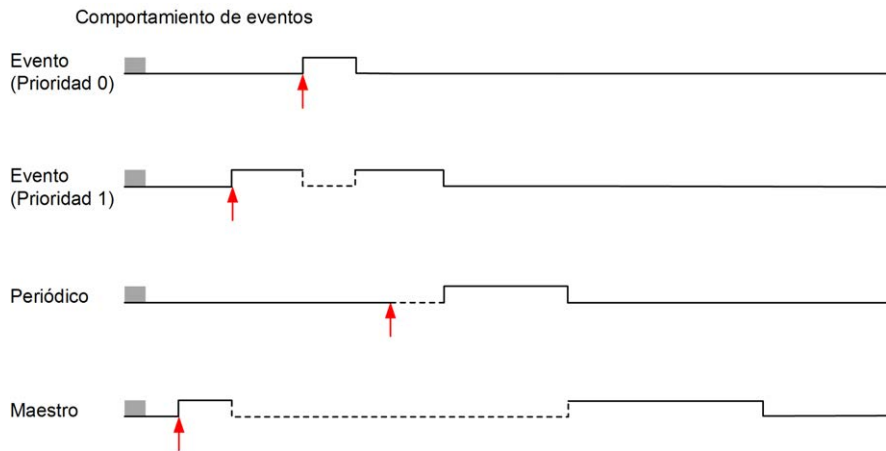


Si el procesador pasa al estado *HALTED* cuando la tarea maestra está configurada en modalidad de ejecución libre, compruebe si el tiempo de retardo de exploración de tarea periódica es significativo en comparación con el periodo de la tarea periódica. De ser así, intente:

- reconfigurar la tarea maestra de ejecución libre como tarea cíclica
- incrementar el periodo de la tarea periódica

Las prioridades de eventos controlan la relación entre las tareas de eventos, las tareas maestras y las tareas periódicas. La tarea de eventos interrumpe la ejecución de la tarea maestra y la tarea periódica.

En esta figura, se muestra la relación entre las tareas de eventos, las tareas maestras y las tareas periódicas en modalidad periódica:



Las tareas de eventos se desencadenan por una interrupción del hardware que envía un evento de tarea a la tarea de eventos.

## Temporizador del watchdog

Puede configurar un temporizador del watchdog de la aplicación específico para la tarea maestra y la tarea periódica. Si el tiempo de ejecución de la tarea sobrepasa el periodo configurado en el temporizador del watchdog, el logic controller pasa al estado *HALTED*.

Un temporizador de watchdog del sistema verifica si el programa utiliza más del 80% de la capacidad de procesamiento. En este caso, el logic controller pasa al estado *HALTED*.

## Número máximo de tareas y prioridades

### Descripción

En esta tabla se resumen los tipos de tareas, las modalidades de exploración disponibles en cada tarea y sus condiciones de activación, los rangos configurables por parte del operario, el número máximo de cada tarea y sus prioridades de ejecución:

Tipo de tarea	Modalidad de exploración	Condición de activación	Rango configurable	Cantidad máxima de tareas	Prioridad
Maestro	Ejecución libre	Normal	No aplicable	1	La más baja
	Periódica	Temporizador del software	1...150 ms		
Periódica	Periódica	Temporizador del software	1...255 ms	1	Superior a la tarea maestra e inferior a las tareas de eventos
Evento	Periódica	Entradas físicas	%I0.2...%I0.5	4	La más alta
		Bloques de funciones %HSC	Hasta un máximo de dos eventos por objeto %HSC	4	

## Estados y comportamientos del controlador

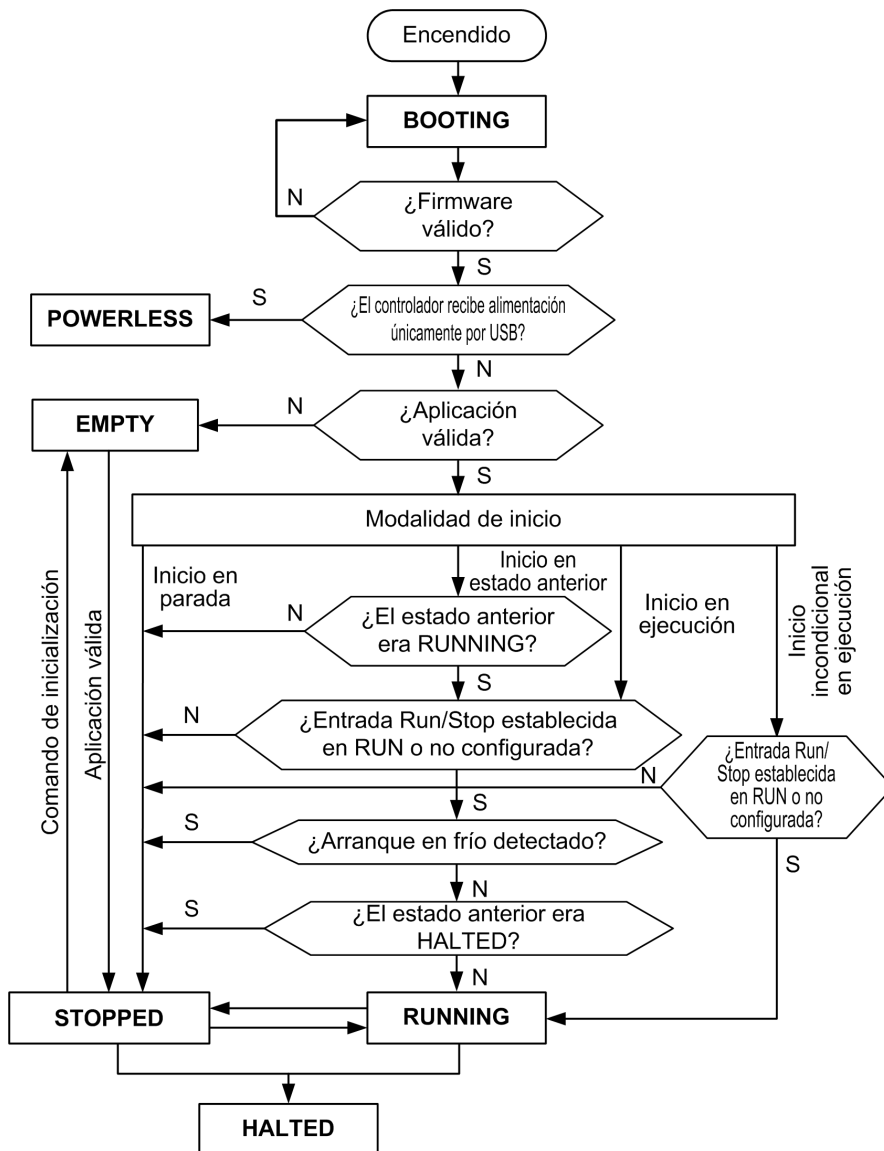
### Introducción

En esta sección se proporciona información sobre los estados del controlador, las transiciones de estado y los comportamientos en respuesta a los eventos del sistema. Empieza con un detallado diagrama del estado del controlador y una descripción de cada estado. Después se define la relación de los estados de salida con los estados del controlador antes de explicar los comandos y eventos que tienen como resultado las transiciones de estado. Concluye con información sobre las variables persistentes y el efecto de las opciones de programación de tareas de EcoStruxure Machine Expert - Basic en el comportamiento del sistema.

## Diagrama de estados del controlador

### Diagrama de estados del controlador

En esta figura se describen los estados del controlador.



## Descripción de los estados del controlador

### Introducción

En esta sección se proporciona una descripción detallada de los estados del controlador.

#### ⚠ ADVERTENCIA

##### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Nunca asuma que el controlador se encuentra en un determinado estado antes de ordenar una modificación de estado, configurar las opciones del controlador, cargar un programa o modificar la configuración física del controlador y de su equipo conectado.
- Antes de llevar a cabo cualquiera de estas operaciones, tenga en cuenta el efecto que éstas tendrán en todos los equipos conectados.
- Antes de trabajar con un controlador, siempre debe confirmar positivamente el estado del mismo viendo sus indicadores LED, confirmar el estado de la entrada Run/Stop (Ejecutar/Detener), comprobar la presencia del forzado de salida, así como revisar la información del estado del controlador a través de EcoStruxure Machine Expert - Basic.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

**NOTA:** La palabra de sistema %SW6 indica el estado del Logic Controller (*EMPTY, STOPPED, RUNNING, HALTED y POWERLESS*).

Cuando utilice la función Inicio en ejecución, el controlador empezará a ejecutar la lógica del programa cuando el equipo reciba alimentación. Es fundamental saber por adelantado cómo afectará la reactivación automática de las salidas al proceso o la máquina controlados. Configure la entrada Run/Stop para ayudar a controlar la función Inicio en ejecución. Además, la entrada Run/Stop está diseñada para dar control local sobre los comandos RUN. Para evitar que un comando RUN remoto después de que el controlador haya sido detenido localmente por EcoStruxure Machine Expert - Basic pueda tener consecuencias imprevistas, debe configurar y conectar la entrada Run/Stop para ayudar a controlar esta situación.

#### ⚠ ADVERTENCIA

##### INICIO IMPREVISTO DE LA MÁQUINA

- Confirme que la reactivación automática de las salidas no produce consecuencias imprevistas antes de utilizar la función Inicio en ejecución.
- Utilice la entrada Run/Stop para ayudar a controlar la función Inicio en ejecución y para evitar activaciones no deseadas desde ubicaciones remotas.
- Compruebe el estado de seguridad de su máquina o del entorno del proceso antes de conectar la alimentación a la entrada Run/Stop o de enviar un comando de ejecución desde una ubicación remota.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

Si utiliza la función Inicio incondicional en ejecución, el controlador intentará ejecutar la lógica del programa cuando el equipo reciba alimentación, con independencia de la causa por la que se detuvo el controlador. Esto sucede aunque la batería no esté cargada o aunque no esté presente. Por tanto, el controlador se iniciará con todos los valores de la memoria reinicializados a cero o a otros valores predeterminados. Es posible que si el controlador intenta reiniciarse, por ejemplo, después de un corte de alimentación de poca duración, los valores de la memoria en el momento del corte se pierdan, y reiniciar la máquina puede tener consecuencias inesperadas a causa de la falta de batería para mantener los valores de la memoria. Es fundamental saber por adelantado

cómo afectará un inicio incondicional al proceso o la máquina controlados. Configure la entrada Run/Stop para ayudar a controlar la función Inicio incondicional en ejecución.

<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
<p><b>FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DE LA MÁQUINA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lleve a cabo un análisis de riesgos exhaustivo para determinar los efectos, en cualquier condición, de configurar el controlador con la función Inicio incondicional en ejecución.</li> <li>Utilice la entrada Run/Stop para evitar un reinicio incondicional no deseado.</li> </ul> <p><b>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.</b></p>

Para obtener más información sobre la función de inicio incondicional en ejecución, consulte Comportamiento de la aplicación (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).

### Tabla de estados del controlador

En esta tabla se proporciona una descripción detallada de los estados de funcionamiento del controlador:

Estado del controlador	Descripción	Comunicación	Ejecución de la aplicación	Indicador LED		
				PWR	RUN	ERR
<i>BOOTING</i>	<p>El logic controller no tiene un firmware válido.</p> <p>Los canales de comunicación se habilitan para permitir la actualización del firmware de tiempo de ejecución.</p> <p>No es posible iniciar sesión con EcoStruxure Machine Expert - Basic.</p> <p>Las salidas se establecen en valores de inicialización, página 47.</p>	Restringido	No	Encendido	Apagado	Encendido
<i>EMPTY</i>	<p>Este estado indica que no existe una aplicación válida.</p> <p>Es posible iniciar sesión con EcoStruxure Machine Expert - Basic (<i>download/animation table</i>).</p> <p>Las entradas se fuerzan a 0.</p> <p>Las salidas se establecen en valores de inicialización, página 47.</p>	Sí	No	Encendido	Apagado	1 parpadeo
<i>STOPPED</i>	<p>Este estado indica que el Logic Controller tiene una aplicación válida que está detenida.</p> <p>Se leen las entradas.</p> <p>Las salidas se establecen en valores de recuperación, página 49 o valores forzados, página 49 desde EcoStruxure Machine Expert - Basic.</p> <p>La salida de la alarma de estado se establece en 0.</p>	Sí	No	Encendido	Parpadeo	Apagado

Estado del controlador	Descripción	Comunicación	Ejecución de la aplicación	Indicador LED		
				PWR	RUN	ERR
<i>RUNNING</i>	<p>Este estado indica que el Logic Controller está ejecutando la aplicación.</p> <p>Las entradas se leen mediante las tareas de la aplicación.</p> <p>Las salidas se escriben mediante las tareas de la aplicación o desde EcoStruxure Machine Expert - Basic en modalidad online (tabla de animación, forzado de salida, página 49).</p> <p>La salida de la alarma de estado se establece en 1.</p>	Sí	Sí	Encendido	Encendido	Apagado
<i>HALTED</i>	<p>Este estado indica que la aplicación se ha parado porque se ha detectado un error de timeout de watchdog de la aplicación o del sistema., página 161</p> <p>Los objetos conservan sus valores y permiten el análisis de la causa del error detectado. Las tareas se detienen en la última instrucción.</p> <p>Las funciones de comunicación son las mismas que en el estado <i>STOPPED</i> (DETENIDO).</p> <p>Las entradas no se leen y conservan sus últimos valores.</p> <p>Las salidas se establecen en los valores de recuperación, página 49.</p> <p>La salida de la alarma de estado se establece en 0.</p>	Sí	No	Encendido	Parpadeo	Encendido
<i>POWERLESS</i>	<p>Este estado indica que el Logic Controller recibe alimentación únicamente a través del cable USB. Esta modalidad se puede utilizar para actualizar el firmware (por USB) o para cargar/descargar la aplicación de usuario (por USB).</p> <p>Para cambiar el estado del logic controller, conecte la alimentación principal para que arranque el logic controller y recargue los componentes instalados.</p> <p>Es posible iniciar sesión con EcoStruxure Machine Expert - Basic (<i>download/upload/animation table</i>).</p> <p>Las entradas se fuerzan a 0.</p> <p>Las salidas se establecen en valores de inicialización, página 47.</p>	Sí (solo USB)	No	Apagado	Parpadeo	Apagado

**NOTA:** La palabra de sistema %SW6 indica el estado del Logic Controller (*EMPTY, STOPPED, RUNNING, HALTED* y *POWERLESS*).



## Transiciones de estado del controlador

### Controlador de arranque

Efecto: Da una orden de reinicio del Logic Controller. Para obtener más información sobre la secuencia de activación, consulte el diagrama de estados del controlador, página 39.

Métodos:

- Apagar y encender
- Reinicio por script
  - El script en una tarjeta SD puede emitir REBOOT como comando final.

### Descarga de aplicaciones

Efecto: Descarga la aplicación en la memoria del Logic Controller.

Si lo prefiere, seleccione la opción **Restablecer memorias** para restablecer a 0 (opción predeterminada) o conservar el valor actual de todas las palabras y bits de memoria al descargar la aplicación (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).

Métodos:

- Botón online de EcoStruxure Machine Expert - Basic:
  - Seleccione el comando **PC a controlador (descarga)**.

Efecto: Borra la aplicación del Logic Controller y establece el Logic Controller en el estado *EMPTY*. Descarga la aplicación en la memoria del logic controller. Si la descarga es correcta, se lleva a cabo un arranque en frío y el logic controller se establece en el estado *STOPPED*.
- Transmisión de archivos de la aplicación mediante tarjeta SD:
  - Efecto: En el próximo reinicio, borra la aplicación del Logic Controller y descarga los archivos de la aplicación de la tarjeta SD en la memoria del controlador. Si la descarga es correcta, se lleva a cabo un arranque en frío y el controlador se establece en el estado *STOPPED*.

### Inicializar controlador

Efecto: Establece el controlador en el estado *EMPTY* y, tras un arranque en frío, en el estado *STOPPED*.

Métodos:

- Botón online de EcoStruxure Machine Expert - Basic:
  - Seleccione el comando **Inicializar controlador**.
- Visualización gráfica remota.

## Controlador en modalidad RUN

Efecto: Envía una transición al estado del controlador *RUNNING*.

Métodos:

- Conmutador Run/Stop (consulte Logic Controller Modicon M221, Guía de hardware) en la parte frontal:
  - Controla una transición al estado *RUNNING* en el flanco ascendente.
- Entrada Run/Stop (consulte Logic Controller Modicon M221, Guía de hardware):
  - La entrada se debe configurar en la aplicación (Configuración de las entradas digitales, página 66).
  - Controla una transición al estado *RUNNING* en el flanco ascendente.
- Botón online de EcoStruxure Machine Expert - Basic:
  - Seleccione el comando **Ejecutar controlador**.
- Ajuste Modalidad de inicio (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento) de la aplicación:
  - **Inicio en ejecución, Inicio en estado anterior o Inicio incondicional en ejecución**
- Visualización gráfica remota.

## controlador en modalidad STOP

Efecto: Envía una transición al estado *STOPPED*.

Métodos:

- Conmutador Run/Stop (consulte Logic Controller Modicon M221, Guía de hardware) en la parte frontal:
  - Fuerza una transición al estado *STOPPED* en un nivel bajo.
- Entrada Run/Stop (consulte Logic Controller Modicon M221, Guía de hardware):
  - La entrada se debe configurar en la aplicación (Configuración de las entradas digitales, página 66).
  - Fuerza una transición al estado *STOPPED* en un nivel bajo.
- Botón online de EcoStruxure Machine Expert - Basic:
  - Seleccione el comando **Detener controlador**.
- Ajuste Modalidad de inicio (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento) de la aplicación:
  - **Inicio en parada o Inicio en estado anterior**.
- Comando **Descargar**:
  - Requiere que el controlador se establezca en el estado *STOPPED* (tras la descarga, el controlador se encuentra en el estado *STOPPED*).
- Visualización gráfica remota.

## Error detectado (transición al estado HALTED)

Efecto: Envía una transición al estado *HALTED*.

Motivos para cambiar al estado HALTED:

- Timeout del watchdog de la aplicación (configurado por el usuario) (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento)
- Timeout de watchdog del sistema (desborde del sistema si se utiliza más del 80 % de la capacidad de procesamiento), página 37

## Arranque en frío

El arranque en frío se define como un inicio con todos los datos inicializados a sus valores predeterminados y el programa iniciado desde el comienzo con todas las variables eliminadas. Los parámetros de software y hardware se inicializan.

Un arranque en frío se produce por los siguientes motivos:

- Arranque del controlador sin una modificación online de la aplicación validada.
- Suministro de alimentación a un logic controller sin una batería de reserva cargada.
- Descarga de aplicaciones
- Se inicializa un logic controller

Efectos del arranque en frío:

- Inicializa los bloques de funciones.
- Borra la memoria de usuario.
- Restablece los objetos de sistema %S y las palabras de sistema %SW a sus valores iniciales.
- Vuelve a cargar los parámetros desde la configuración de Post (se aplican los cambios realizados en la configuración de Post).
- Restaura la aplicación desde la memoria no volátil (se pierden los cambios online no guardados).
- Reinicia los componentes internos del controlador.

## Arranque en caliente

El arranque en caliente reanuda la ejecución del programa, en su estado de funcionamiento previo, conservando los contadores, bloques de funciones y bits y palabras de sistema.

## Variables persistentes

### Almacenamiento automático en caso de corte de corriente

El controlador guarda automáticamente las primeras 50 palabras de memoria (de %MW0 a %MW49) en la memoria no volátil después de un corte de corriente. Los datos se restauran en la región de palabras de memoria durante la inicialización, aunque el controlador lleve a cabo un arranque en frío debido a batería ausente o agotada.

Estas variables persistentes guardadas automáticamente se reinician:

- Después de cada nueva descarga, si se selecciona la casilla de verificación **Restablecer memorias** en la configuración de descarga (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).
- Después de un comando de inicialización.
- Tras la activación del bit de sistema %S0 (consulte Bits de sistema, página 184).

## Guardar por petición del usuario

Puede guardar las palabras de memoria en la memoria no volátil o en la tarjeta SD. Para realizar la operación de guardar:

1. Seleccione el destino con %S90 (consulte Bits de sistema, página 184):
  - Establecido en 0: memoria no volátil (predeterminada).
  - Definido en 1: tarjeta SD
2. Establezca el número de palabras de memoria que deben guardarse en la palabra de sistema %SW148 (consulte Palabras de sistema, página 192).
3. Establezca el bit de sistema %S93 en 1 (consulte Bits de sistema, página 184).

Cuando la operación de guardado ha finalizado:

- El bit de sistema %S93 se restablece en 0.
- El bit de sistema %S92 se establece en 1, lo que indica que las palabras de memoria se han guardado correctamente en la memoria no volátil (%S90 establecido en 0).
- La palabra de sistema %SW147 indica el resultado de operación de la tarjeta SD (%S90 establecido en 1).

**NOTA:** Puede iniciar una operación de guardar en memoria mientras el logic controller esté en estado *RUNNING*. Sin embargo, en función del número de variables de memoria que especifique, puede que la operación de guardar no se complete en un único ciclo de exploración de lógica. Como consecuencia, los valores de memoria no necesariamente serán coherentes debido a que el valor de las variables de memoria puede cambiar de una exploración a otra. Si desea tener un conjunto de valores coherente para las variables, puede establecer primero el logic controller en estado *STOPPED*.

## Restaurar por petición del usuario

Puede restaurar las palabras de memoria guardadas anteriormente. Para realizar la operación de restauración:

1. Establezca el bit de sistema %S92 en 1.

La operación en la memoria no volátil no tiene efecto si %S92 es 0 (no se han guardado valores anteriormente).
2. Seleccione el origen con %S90 (consulte Bits de sistema, página 184):
  - Establecido en 0: memoria no volátil (predeterminada).
  - Definido en 1: tarjeta SD
3. Para restaurar desde la memoria no volátil, seleccione el número de palabras de memoria en la palabra de sistema %SW148 (consulte Palabras de sistema, página 192). Al restaurar desde la tarjeta SD se procesa el archivo `MemoryVariables.csv` completo.
4. Establezca el bit de sistema %S94 en 1 (consulte Bits de sistema, página 184).

Cuando la operación de restauración ha finalizado:

- El sistema restablece el bit de sistema %S94 a 0.
- La palabra de sistema %SW148 se actualiza con el número de objetos restaurados (por ejemplo, si especifica 100 palabras para restaurar y sólo se habían guardado 50 antes, el valor de %SW148 será 50).
- La palabra de sistema %SW147 indica el resultado de operación de la tarjeta SD (%S90 establecido en 1).

## Eliminar por petición del usuario

Puede eliminar las palabras de memoria guardadas anteriormente en la memoria no volátil. Para realizar la operación de borrado:

- Establezca el bit de sistema %S91 en 1 (consulte Bits de sistema, página 184).
- Cuando la operación de borrado finalice, el logic controller restablecerá a 0 los bits de sistema %S91 y %S92 y la palabra de sistema %SW148.

Esta operación no borra las variables de la memoria RAM.

**NOTA:** No es posible borrar sólo variables seleccionadas: se borra el conjunto completo de variables guardadas (lo que significa que %SW148 no tiene efecto en la operación de borrado; la operación de borrado se realiza independientemente del valor de %SW148).

## Comportamiento de la salida

### Introducción

El controlador define el comportamiento de la salida en respuesta a los comandos y eventos de sistema de forma que permita una mayor flexibilidad. Es necesario comprender este comportamiento antes de tratar los comandos y eventos que afectan a los estados del controlador.

Los posibles comportamientos de salida y los estados del controlador a los que se aplican son:

- Gestión a través de la aplicación
- Valores de inicialización
- Comportamiento de retorno (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento)
  - Valores de retorno
  - Mantener valores
- Forzado de salida

### Gestión a través de la aplicación

La aplicación gestiona las salidas con normalidad. Esto se aplica en el estado *RUNNING*.

### Valores de inicialización del hardware

Este estado de salida se aplica en los estados *BOOTING*, *EMPTY* y *POWERLESS*.

En el estado de inicialización, las salidas asumen los siguientes valores:

- Para salidas incrustadas:
  - Salida rápida de transistor de común positivo: 0 V CC
  - Salida rápida de transistor de común negativo: 24 V CC
  - Salida normal de transistor de común positivo: 0 V CC
  - Salida normal de transistor de común negativo: 24 V CC
  - Salida de relé: Abierta
- Para salidas del módulo de extensión:
  - Salida normal de transistor de común positivo: 0 V CC
  - Salida normal de transistor de común negativo: 24 V CC
  - Salida de relé: Abierta

## Valores de inicialización del software

Este estado de salida se aplica al descargar o al restablecer la aplicación. Se aplica al final de la descarga o al final de un arranque en caliente o en frío.

Los objetos de entrada (%I y %IW), los objetos de red (%QWE y %QWM) y los objetos de entrada de Modbus Serial IOScanner (%IN y %IWN) se establecen en 0. Los objetos de salida (%Q y %QW), los objetos de red (%IWE y %IWM) y los objetos de salida de Modbus Serial IOScanner (%QN y %QWN) se establecen según el comportamiento de retorno seleccionado.

## Gestión de retorno

El objetivo del comportamiento de retorno es controlar las salidas cuando el controlador sale del estado *RUNNING*.

Los valores de retorno se aplican en la transición de los estados de *RUNNING* a *STOPPED* o *HALTED*, excepto en los casos especiales que se describen a continuación.

## Configuración del comportamiento de retorno

El comportamiento de retorno se configura en la ficha **Programación**, en la ventana **Tareas > Comportamiento**:

- Si se selecciona **Valores de retorno**, en caso de ocurrencia de retorno, los valores de salida toman los valores configurados en **Valor de retorno**.
- Si se selecciona **Mantener valores**, las salidas mantienen los valores en caso de ocurrencia de retorno, excepto en el caso de las salidas configuradas en el generador de pulsos (PWM, PLS, PTO y FREQGEN) o las funciones reflejas.

## Ejecución de retorno

En caso de ocurrencia de retorno:

- Si se selecciona **Valores de retorno**, las salidas toman los valores configurados en **Valor de retorno**.
- Si se selecciona **Mantener valores**, las salidas mantienen los valores.

Casos especiales:

- Salida de alarma, PTO y FREQGEN: El retorno nunca se aplica. Se fuerza el valor de retorno 0.
- PLS, PWM y salidas reflejas:
  - Si se selecciona **Valores de retorno**, las salidas toman los valores configurados en **Valor de retorno**.
  - Si se selecciona **Mantener valores**, las salidas se establecen en 0.

**NOTA:**

- Tras una descarga, las salidas se establecen en sus valores de retorno.
- En el estado *EMPTY*, las salidas están establecidas en 0.
- Puesto que la imagen de datos refleja los valores físicos, los valores de retorno también se aplican a la imagen de datos. Sin embargo, el uso del bit del sistema %S9 para aplicar códigos de valores de retorno no modifica los valores de la imagen de datos.

## Valores de retorno

Este estado de salida se aplica en los estados *STOPPED* y *HALTED*.

Durante el retorno, las salidas asumen los valores siguientes:

- Para salidas incrustadas:
  - Salida de transistor rápida: según el ajuste de recuperación
  - Salida de transistor normal: según el ajuste de recuperación
  - Salida de relé: según el ajuste de recuperación
  - Funciones de E/S expertas (HSC, PLS, PWM, PTO y FREQGEN):
    - Salida de común positivo: 0 V CC
    - Salida de común negativo: 24 V CC
- Para salidas del módulo de extensión:
  - Salida de transistor normal: según el ajuste de recuperación
  - Salida de relé: según el ajuste de recuperación

**NOTA:** En caso de error de bus de extensión de E/S se producirá una excepción de aplicación de los valores de retorno. Para obtener más información, consulte *Descripción general de la configuración de E/S*, página 91.

## Forzado de salida

El controlador permite forzar el estado de las salidas seleccionadas a un valor definido para realizar la puesta en marcha y pruebas del sistema, así como su mantenimiento.

Puede forzar el valor de una salida con el controlador conectado a EcoStruxure Machine Expert - Basic o con una Pantalla gráfica remota (consulte Modicon TMH2GDB, Pantalla gráfica remota, Guía del usuario) TMH2GDB.

Para ello, utilice el comando **Force** en la tabla de animación o fuerce el valor utilizando los botones F0 o F1 del editor del diagrama de contactos.

El forzado de salida invalida el resto de los comandos en una salida independientemente de la lógica de la tarea que se esté ejecutando.

El forzado no se desactiva mediante ningún cambio online o cierre de sesión de EcoStruxure Machine Expert - Basic.

El forzado se anula automáticamente mediante el comando Arranque en frío, página 45 y Descarga de aplicaciones, página 43.

El forzado no se aplica a las funciones de E/S expertas (HSC, PLS, PWM, PTO y FREQGEN).

## ▲ ADVERTENCIA

### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Debe entender perfectamente cómo afectará el forzado a las salidas de las tareas que se estén ejecutando.
- No intente forzar una E/S que se encuentre en tareas si no está seguro de que dichas tareas se ejecutarán oportunamente, a menos que pretenda que el forzado surta efecto en la próxima ejecución de la tarea, independientemente de cuándo se produzca.
- Si fuerza una salida y aparentemente no tiene ningún efecto en la salida física, no salga de EcoStruxure Machine Expert - Basic sin eliminar el forzado.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Restablecimiento de salidas

En caso de un cortocircuito o una sobrecarga de corriente, el grupo común de salidas pasa automáticamente a la modalidad de protección térmica (todas las salidas del grupo se establecen en 0) y, a continuación, se rearman periódicamente (cada segundo) para probar el estado de la conexión. Sin embargo, debe ser consciente del efecto de este restablecimiento en la máquina o el proceso que se controla.

**NOTA:** El restablecimiento de salidas no se aplica a salidas de común negativo.

## ▲ ADVERTENCIA

### INICIO IMPREVISTO DE LA MÁQUINA

Inhiba el restablecimiento automático de salidas si esta función implica un comportamiento no deseado para la máquina o el proceso.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

**NOTA:** Solo se detecta el cortocircuito entre una salida establecida en `TRUE` y 0 V. No se detecta el cortocircuito entre una salida establecida en `FALSE` y 24 V.

Si es necesario, puede utilizar bits y palabras de sistema para detectar si se ha producido un cortocircuito o una sobrecarga y en qué clúster de salidas ha sucedido. El bit de sistema `%S10` puede utilizarse para detectar si se ha producido un error de salida dentro del programa. Puede usar la palabra de sistema `%SW139` para determinar mediante programación en qué clúster de las salidas se ha producido un cortocircuito o una sobrecarga.

La función de restablecimiento automático puede deshabilitarse estableciendo el bit de sistema `%S49` en 0 (`%S49` se establece en 0 de manera predeterminada).

## Configuración de Post

### Introducción

En esta sección se describe cómo gestionar y configurar el archivo de la configuración de Post del Modicon M221 Logic Controller.



# Configuración de Post

## Introducción

La configuración de Post es una opción que permite modificar algunos parámetros de la aplicación sin cambiar la aplicación. Los parámetros de configuración de Post se definen en un archivo denominado **Machine.cfg**, que se almacena en el controlador.

De forma predeterminada, todos los parámetros de comunicación se establecen en la configuración de la aplicación. Sin embargo, en ciertas condiciones, algunos o todos estos parámetros pueden modificarse de forma automática mediante el mecanismo de configuración de Post. Uno o más parámetros de comunicación pueden especificarse en el archivo de configuración de Post, y estos parámetros pueden sobrescribir los parámetros especificados por la configuración. Por ejemplo, un parámetro se puede almacenar en el archivo de configuración de Post para cambiar la dirección IP de Ethernet del controlador mientras que deja los otros parámetros de Ethernet, como la dirección de pasarela, sin cambios.

## Parámetros

El archivo de configuración de Post permite modificar los parámetros de red.

Parámetros de Ethernet:

- Modalidad de la configuración de dirección
- Dirección IP
- Máscara de subred
- Dirección de pasarela
- Nombre del dispositivo

Los parámetros de línea serie, para cada línea serie de la aplicación (puerto incorporado o cartucho TMC2SL1):

- Medio físico
- Velocidad de transmisión en baudios
- Paridad
- Bits de datos
- Bit de parada
- Dirección Modbus
- Polarización (para RS-485)

## Modalidad de funcionamiento

El archivo de configuración de Post se lee y se aplica:

- después de un arranque en caliente, página 45
- después de un arranque en frío, página 45
- Después de un Reinicio, página 43.
- Después de descargar una aplicación, página 43
- Después de una reconfiguración de Ethernet provocada por una reconexión del cable Ethernet (exclusivamente para la parte de Ethernet del archivo de configuración de Post, página 100)

Para obtener más detalles sobre los estados y las transiciones del controlador, consulte Estados y comportamientos del controlador, página 38.

## Gestión de archivos de configuración de Post

### Introducción

El archivo de configuración de Post se puede transferir, modificar o eliminar mediante una tarjeta SD. Consulte [Gestión de la configuración de Post](#), página 158.

**NOTA:** Hay disponible un ejemplo de archivo de configuración de Post en el directorio `Firmwares & PostConfiguration\PostConfiguration\add_change\usr\cfg` del directorio de instalación de EcoStruxure Machine Expert - Basic.

### Formato de archivo de configuración de Post

Una configuración válida debe presentar el siguiente formato:

- El carácter "#" indica el inicio de un comentario; todo lo que aparece tras este signo y hasta el final de la línea se ignora. Los comentarios no se guardan en el área de configuración de Post del M221 Logic Controller.
- La regla es `channel.parameter=value` (sin dejar espacio alrededor del signo "=").
- El `Channel` y el `parameter` distinguen entre mayúsculas y minúsculas.
- Los canales, parámetros y valores permitidos se muestran en la siguiente tabla:

Canal	Parámetro	Descripción	Valor
ETH	IPMODE	Modalidad de la configuración de dirección	0 = Fijo 1 = BOOTP 2 = DHCP
	IP	Dirección IP	Cadena decimal con puntos
	MASK	Máscara de subred	Cadena decimal con puntos
	GATEWAY	Dirección de pasarela	Cadena decimal con puntos
	NETWORKNAME	Nombre del dispositivo en la red	Cadena ASCII (máximo 16 caracteres)
SL1 SL2	HW	Medio físico	0 = RS-232 1 = RS-485
	BAUDS	Velocidad de transmisión de datos	1.200, 2.400, 4.800, 9.600, 19.200, 38.400, 57.600 o 115.200
	PARITY	Paridad para la detección de errores	0 = Ninguno 1 = Impar 2 = Par
	DATAFORMAT	Formato de los datos	7 o 8
	STOPBIT	Bit de parada	1 o 2
	MODBUSADDR	Dirección Modbus	De 1 a 247
	POLARIZATION	Polarización (solo para cartuchos)	0 = No 1 = Sí

**NOTA:** Al usar un archivo de configuración de Post para la configuración de Ethernet, no es obligatorio especificar todos los parámetros:

- Si el M221 Logic Controller está configurado (por la aplicación de usuario) en modalidad DHCP o BOOTP, los parámetros de red IP (dirección IP), MASK (máscara de subred) y GATEWAY (dirección de puerta de enlace) no están configurados en el archivo.
- Si un parámetro no está configurado en el archivo de configuración de Post, el M221 Logic Controller utiliza el valor configurado en la aplicación de usuario (consulte Configuración de Ethernet, página 100).
- Si el M221 Logic Controller está configurado en modalidad DHCP o BOOTP por la aplicación de usuario y se ha definido la modalidad de IP fija (IPMODE=0) en el archivo de configuración de Post, configure los parámetros de red (IP (dirección IP), MASK (máscara de subred) y GATEWAY (dirección de puerta de enlace)), puesto que no están configurados mediante la aplicación de usuario. De lo contrario, el M221 Logic Controller se inicia con la configuración predeterminada de Ethernet.

## Transferencia del archivo de configuración de Post

Tras crear y modificar el archivo de configuración de Post, se debe transferir al Logic Controller. La transferencia se lleva a cabo copiando el archivo de configuración de Post a una tarjeta de SD con un script.

Consulte Agregar o cambiar una configuración de Post, página 159.

## Modificación de un archivo de configuración de Post

Utilice un editor de texto para modificar el archivo de configuración de Post en el PC.

**NOTA:** No cambie la codificación del archivo de texto. La codificación predeterminada es ANSI.

**NOTA:** Los parámetros de Ethernet del archivo de configuración de Post se pueden modificar con EcoStruxure Machine Expert - Basic. Para obtener más información, consulte Conexión a un Logic Controller (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).

## Supresión de un archivo de configuración de Post

Consulte Supresión de un archivo de configuración de Post, página 160.

**NOTA:** Se usarán los parámetros definidos en la aplicación, en lugar de los parámetros correspondientes definidos en el archivo de configuración de Post.

---

# Configuración del M221 Logic Controller

## Contenido de esta parte

Cómo configurar un controlador .....	55
Configuración de entrada/salida incrustada .....	66
Configuración de bus de E/S .....	91
Configuración de comunicaciones integradas .....	100
Tarjeta SD .....	149

## Descripción general

En este apartado se proporciona información acerca de cómo configurar las referencias del M221 Logic Controller.

# Cómo configurar un controlador

## Contenido de este capítulo

Compilación de una configuración .....	55
Configuración de dispositivos de los módulos de extensión E/S opcionales .....	59
Configuración del M221 Logic Controller .....	64
Actualización del firmware mediante el asistente de Executive Loader .....	65

## Descripción general

En este capítulo se describe cómo crear una configuración en EcoStruxure Machine Expert - Basic y configurar el M221 Logic Controller.

## Compilación de una configuración

### Introducción

Configure un controlador mediante la creación de una configuración en EcoStruxure Machine Expert - Basic. Para crear una configuración, primero debe crear un nuevo proyecto o abrir un proyecto existente.

Consulte **EcoStruxure Machine Expert - Basic** - Guía de funcionamiento para obtener información sobre cómo:

- Crear o abrir un proyecto existente
- Reemplazar el Logic Controller predeterminado
- Añadir un módulo de extensión al Logic Controller
- Añadir un cartucho al Logic Controller
- Guardar el proyecto

A continuación se proporciona información general sobre la interfaz del usuario de EcoStruxure Machine Expert - Basic.

## Ventana de EcoStruxure Machine Expert - Basic

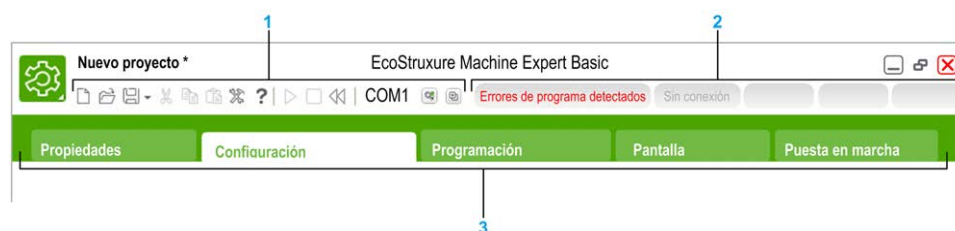
Una vez que haya seleccionado un proyecto con el que trabajar, en EcoStruxure Machine Expert - Basic se muestra la ventana principal.

En la parte superior de la ventana principal, la barra de herramientas (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento) contiene iconos que permiten realizar tareas comunes, como abrir el **menú Inicio**.

Junto a la barra de herramientas, la barra de estado (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento) muestra mensajes informativos sobre el estado de la conexión al Logic Controller.

Por debajo de la barra de herramientas y la barra de estado, la ventana principal se divide en diferentes *módulos*. Cada módulo controla una etapa diferente del ciclo de desarrollo, y se accede a él haciendo clic en la ficha del módulo.

En esta figura se muestra la barra de herramientas, la barra de estado y las fichas del módulo de la ventana principal:



1 Barra de herramientas

2 Barra de estado

3 Fichas

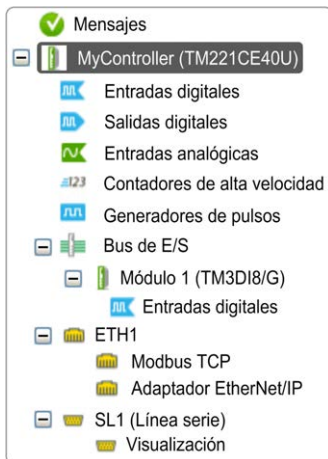
Elemento	Descripción
Barra de herramientas	Proporciona un acceso fácil a las funciones más utilizadas. Para obtener más información, consulte la barra de herramientas (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).
Barra de estado	Muestra mensajes de información y de estado relativos al sistema. Para obtener más información, consulte la barra de estado (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).
Fichas	Para desarrollar una aplicación, pase por todas las fichas del módulo de izquierda a derecha: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Propiedades</b> Configure las propiedades del proyecto.</li> <li>• <b>Configuración</b> Replique y configure la configuración de hardware del Logic Controller y de los módulos de extensión asociados.</li> <li>• <b>Programación</b> Desarrolle su programa en uno de los lenguajes de programación compatibles.</li> <li>• <b>Visualizador</b> Cree una interfaz de operador para un dispositivo Visualización gráfica remota. Para obtener más información, consulte la Guía del usuario del terminal gráfico remoto TMH2GDB.</li> <li>• <b>Puesta en marcha</b> Gestione la conexión entre EcoStruxure Machine Expert - Basic y el Logic Controller, cargue y descargue aplicaciones, pruebe la aplicación y póngala en marcha.</li> </ul>

## Árbol de hardware

El árbol de hardware aparece en el lado izquierdo de la ventana **Configuración**. Muestra una vista estructurada de la configuración del hardware. Al añadir un controlador, un módulo de extensión o un cartucho al proyecto, se añaden varios nodos automáticamente al árbol de hardware.

**NOTA:** Los nodos del árbol de hardware son específicos del controlador y de la configuración de hardware. Estos nodos dependen de las funciones de E/S proporcionadas por el controlador, los módulos de extensión y los cartuchos.

En esta figura se muestra el árbol de hardware de la configuración del controlador:



Elemento	Descripción
<b>Entradas digitales</b>	Se utiliza para configurar las entradas digitales incorporadas del Logic Controller.
<b>Salidas digitales</b>	Se utiliza para configurar las salidas digitales incorporadas del Logic Controller.
<b>Entradas analógicas</b>	Se utiliza para configurar las entradas analógicas incorporadas del Logic Controller.
<b>Contadores de alta velocidad</b>	Se utiliza para configurar las funciones de conteo de alta velocidad (HSC) incorporadas.
<b>Generadores de pulsos</b>	Se utiliza para configurar las funciones del generador de pulsos (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) incorporadas.
<b>Bus de E/S</b>	Se utiliza para configurar los módulos de extensión y los cartuchos conectados al Logic Controller.
<b>ETH1</b>	Se utiliza para configurar las comunicaciones Ethernet incorporadas.
<b>Modbus TCP</b>	Se utiliza para configurar el protocolo Modbus TCP para las comunicaciones Ethernet.
<b>Adaptador EtherNet/IP</b>	Se utiliza para configurar el adaptador EtherNet/IP para las comunicaciones Ethernet.
<b>SLn (línea serie)</b>	Se utiliza para configurar la línea serie incorporada o la línea serie añadida con un cartucho.
<b>n</b> Número de línea serie (1 o 2, específico del controlador).	

## Editor

El área del editor aparece en la parte central de la ventana **Configuración**. Muestra la representación gráfica de la configuración de hardware de los dispositivos. La configuración de hardware de un proyecto puede ser:

- Sólo un controlador
- Un controlador con cartuchos
- Un controlador con módulos de extensión
- Un controlador con cartuchos y módulos de extensión


El área del editor muestra:

- Una breve descripción sobre el dispositivo cuando se hace clic en la imagen del dispositivo o en el nodo de dispositivo en el árbol de hardware.
- Las propiedades de configuración del elemento seleccionado en el árbol de hardware.

Si añade un módulo de extensión a la configuración, el módulo de extensión aparece en la parte derecha del controlador o el módulo de extensión añadido previamente. Los cartuchos se añaden al controlador en el slot del cartucho.

Al configurar un controlador, un cartucho o un módulo de extensión, las propiedades de configuración del nodo seleccionado en el árbol de hardware aparecen debajo de la configuración gráfica. Estas propiedades permiten configurar el dispositivo.

En esta figura se muestra la configuración de un controlador con un módulo de extensión (se selecciona el controlador):



The screenshot displays the configuration editor interface. At the top, there are three icons: a magnifying glass, a search icon, and a trash can. Below these icons, a photograph of a hardware device (a controlador) is shown, with a green border around it. The device has several ports and a terminal block. Below the photograph, the section titled "Información del dispositivo" (Device Information) is visible. It contains a "Mensajes" (Messages) field, which is currently empty. Below the messages field, there is a "Descripción del dispositivo" (Device Description) section, which provides the following text: "TM221M16R (tornillo) TM221M16RG (resorte) 8 entradas digitales, 8 salidas de relé (2 A), 2 entradas analógicas, 2 puertos de línea serie, controlador modular de 24 V CC con bloques de terminales extraíbles."



## Catálogo

El área de catálogo aparece en el lado derecho de la ventana **Configuración**. Muestra el rango completo de controladores lógicos, módulos de extensión y cartuchos que se pueden configurar con EcoStruxure Machine Expert - Basic. Asimismo, proporciona una breve descripción del dispositivo seleccionado.

Puede arrastrar y soltar objetos desde el área de catálogo hasta el área del editor. También puede sustituir el controlador existente por otro controlador con sólo arrastrar y soltar desde el catálogo.

En esta figura se muestra el catálogo de los logic controllers y los módulos de extensión:

Referencia	Tipo	Puertos de comunicación	Entrada digital	Salida digital
TM221CE40R	Compact V CA	1 SL + 1 ETH	24	16 relés
TM221CE40T	Compact de 24 V CC	1 SL + 1 ETH	24	16 transistores
TM221M16R/G	Modular de 24 V CC	2 SL	8	8 relés
TM221M16T/G	Modular de 24 V CC	2 SL	8	8 transistores
TM221M32TK	Modular de 24 V CC	2 SL	16	16 transistores
TM221ME16R/G	Modular de 24 V CC	1 SL + 1 ETH	8	8 relés
TM221ME16T/G	Modular de 24 V CC	1 SL + 1 ETH	8	8 transistores
TM221ME32TK	Modular de 24 V CC	1 SL + 1 ETH	16	16 transistores

> Módulos de E/S digitales TM3  
 > Módulos de E/S analógicas TM3  
 > Módulos de E/S digitales TM2  
 > Módulos de E/S analógicas TM2  
 > Módulos de E/S expertas TM3  
 > Cartuchos M221

**Descripción del dispositivo**

TM221M16R (tornillo) TM221M16RG (resorte) 8 entradas digitales, 8 salidas de relé (2 A), 2 entradas analógicas, 2 puertos de línea serie, controlador modular de 24 V CC con conectores modulares con bloques de terminales extraíbles.

5 V	24 V
520 mA	432 mA

## Configuración de dispositivos de los módulos de extensión E/S opcionales

### Presentación de los módulos de extensión de E/S opcionales

Los módulos de extensión de E/S se pueden marcar como opcionales en la configuración. La función **Módulo opcional** proporciona una configuración más flexible al aceptar la definición de módulos no conectados físicamente al logic controller. Por lo tanto, una única aplicación puede admitir varias configuraciones físicas de módulos de extensión de E/S, lo cual favorece un mayor grado de escalabilidad sin la necesidad de mantener varios archivos de aplicación para la misma aplicación.

Sin la función **Módulo opcional**, cuando el Logic Controller inicia el bus de extensión de E/S (después de apagado y encendido, descarga de aplicaciones o comando de inicialización), compara la configuración definida en la aplicación con los módulos de E/S físicos conectados al bus de E/S. Entre otros diagnósticos realizados, si el Logic Controller determina que hay módulos de E/S definidos en

la configuración que no están físicamente presentes en el bus de E/S, se detecta un error y el bus de E/S no se inicia.

Con la función **Módulo opcional**, el Logic Controller ignora los módulos de extensión de E/S ausentes que haya marcado como opcionales, lo que permite que el Logic Controller inicie el bus de extensión de E/S.

El Logic Controller inicia el bus de extensión de E/S en el momento de la configuración (después de apagar y encender, descargar una aplicación o ejecutar un comando de inicialización) aunque los módulos de extensión opcionales no estén conectados físicamente al Logic Controller.

Se pueden marcar como opcionales los siguientes tipos de módulo:

- Módulos de extensión de E/S TM3
- Módulos de extensión de E/S TM2

**NOTA:** Los módulos transmisores/receptores TM3 (TM3XTRA1 y TM3XREC1) y los cartuchos TMC2 no se pueden marcar como opcionales.

La aplicación se debe configurar con un nivel funcional (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento) de, como mínimo, **Nivel 3.2** para que el Logic Controller reconozca como tales a los módulos marcados como opcionales.

Debe ser muy consciente de las implicaciones y los efectos de marcar módulos de E/S como opcionales en su aplicación, tanto si estos módulos están presentes como si están ausentes físicamente al ejecutar la máquina o el proceso. Asegúrese de incluir esta función en el análisis de riesgos.

<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
<b>FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO</b>
Incluya en el análisis de riesgos cada una de las variantes de configuración de E/S que se pueden realizar marcando módulos de ampliación de E/S como opcionales, y concretamente el establecimiento de módulos de seguridad TM3 (TM3S...) como módulos de E/S opcionales, y valore si es aceptable con respecto a su aplicación.
<b>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.</b>

## Marcar un módulo de extensión de E/S como opcional en modalidad offline

Para añadir un módulo y marcarlo como opcional en la configuración:

Paso	Acción
1	Arrastre el módulo de extensión de E/S desde el catálogo y colóquelo en el editor.
2	En el área <b>Información del dispositivo</b> , seleccione la casilla de verificación <b>Módulo opcional</b> .

Para marcar un módulo de extensión de E/S existente como opcional en la configuración:

Paso	Acción
1	Seleccione el módulo de extensión de E/S en el editor.
2	En el área <b>Información del dispositivo</b> , seleccione la casilla de verificación <b>Módulo opcional</b> .

## Módulos de extensión de E/S opcionales en modalidad online

EcoStruxure Machine Expert - Basic funciona en modalidad online cuando se ha establecido una conexión física con un Logic Controller.

Cuando se trabaja en modalidad online de EcoStruxure Machine Expert - Basic, la modificación de la función **Módulo opcional** está deshabilitada. Puede visualizar la configuración descargada en la aplicación:

- Un módulo de extensión de E/S representado en color amarillo está marcado como opcional y no se conecta físicamente al Logic Controller durante el inicio. En el área **Información del dispositivo** se muestra un mensaje informativo al respecto.
- Un módulo de extensión de E/S representado en color rojo no está marcado como opcional y no se detecta durante el inicio. En el área **Información del dispositivo** se muestra un mensaje informativo al respecto.

El Logic Controller utiliza la selección de la función **Módulo opcional** para iniciar el bus de E/S. Las palabras del sistema siguientes se actualizan para indicar el estado de la configuración del bus de E/S físicas:

Palabra de sistema	Comentario
%SW118 Palabra de estado del Logic Controller	Los bits 13 y 14 son relevantes para el estado del módulo de E/S en relación con el bus de E/S.  El bit 13, si es FALSE, indica que faltan módulos obligatorios según la definición de la configuración del bus de extensión de E/S o que, si están, no funcionan cuando el Logic Controller intenta iniciar el bus de extensión de E/S. En este caso, el bus de E/S no se inicia.  El bit 14, si es FALSE, indica que uno o varios módulos han interrumpido la comunicación con el Logic Controller después de que se iniciase el bus de extensión de E/S. Este es el caso si un módulo de extensión de E/S se define como obligatorio o como módulo opcional, pero está presente en el arranque.
%SW119 Configuración del módulo de extensión de E/S	Cada uno de los bits, empezando por el bit 1 (el bit 0 está reservado), está dedicado a un módulo de extensión de E/S configurado e indica si el módulo es opcional (TRUE) u obligatorio (FALSE) cuando el controlador intenta iniciar el bus de E/S.
%SW120 Estado del módulo de extensión de E/S	Cada uno de los bits, empezando por el bit 1 (el bit 0 está reservado), está dedicado a un módulo de extensión de E/S configurado e indica el estado del módulo.  Cuando el Logic Controller intenta iniciar el bus de E/S, si el valor de %SW120 no es cero (lo que indica que se ha detectado un error al menos en uno de los módulos), el bus de extensión de E/S no se inicia a no ser que el bit correspondiente de %SW119 se haya establecido en TRUE (lo que indica que el módulo se ha marcado como opcional).  Cuando se inicia el bus de E/S, si el sistema modifica el valor de %SW120, indica que se ha detectado un error en uno o varios módulos de extensión de E/S (independientemente de la función <b>Módulo opcional</b> ).

Para obtener más información, consulte [Palabras de sistema](#), página 192.

## Selección de la modalidad funcional de un módulo de extensión de E/S en la modalidad offline

La **Modalidad funcional** solo está disponible en los módulos de extensión digitales con una versión del firmware  $\geq 28$  (versión del software  $\geq 2.0$ ), excepto TM3DI8A, TM3DM16R y TM3DM32R.

Para seleccionar el módulo **Modalidad funcional** en la configuración:

Paso	Acción
1	Seleccione el módulo de extensión de E/S en el editor.
2	<p>En el área <b>Información del dispositivo</b>, seleccione la <b>Modalidad funcional</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Normal</b> (valor predeterminado)</li> <li>• <b>Retención, filtro, retorno</b></li> </ul> <p><b>NOTA:</b> En la modalidad online de EcoStruxure Machine Expert - Basic, la modificación de la <b>Modalidad funcional</b> está deshabilitada.</p>

## Códigos ID internos compartidos

Los Logic Controllers identifican los módulos de extensión mediante un sencillo código ID interno. Este código ID no es específico de cada referencia, sino que identifica la estructura del módulo de extensión. Por tanto, varias referencias pueden compartir el mismo código ID.

Si declara dos módulos con el mismo código ID interno uno junto al otro en la configuración y ambos están declarados como opcionales, aparece un mensaje en la parte inferior de la ventana **Configuración**. Entre dos módulos opcionales debe haber como mínimo un módulo que no sea opcional.

En esta tabla se agrupan las referencias de módulo que comparten el mismo código ID interno:

Módulos que comparten el mismo código ID interno
TM2DDI16DT, TM2DDI16DK
TM2DRA16RT, TM2DDO16UK, TM2DDO16TK
TM2DDI8DT, TM2DAI8DT
TM2DRA8RT, TM2DDO8UT, TM2DDO8TT
TM2DDO32TK, TM2DDO32UK
TM3DI16K, TM3DI16/G
TM3DQ16R/G, TM3DQ16T/G, TM3DQ16TK, TM3DQ16U, TM3DQ16UG, TM3DQ16UK
TM3DQ32TK, TM3DQ32UK
TM3DI8/G, TM3DI8A
TM3DQ8R/G, TM3DQ8T/G, TM3DQ8U, TM3DQ8UG
TM3DM8R/G
TM3DM24R/G
TM3SAK6R/G
TM3SAF5R/G
TM3SAC5R/G
TM3SAFL5R/G
TM3AI2H/G
TM3AI4/G
TM3AI8/G
TM3AQ2/G
TM3AQ4/G
TM3AM6/G
TM3TM3/G
TM3TI4/G
TM3TI4D/G
TM3TI8T/G



# Configuración del M221 Logic Controller

## Configuración del controlador

La configuración del controlador depende del número y el tipo de puertos de comunicación, objetos de E/S, y entradas y salidas incorporadas.

Utilice la ficha **Configuración** para configurar las propiedades del controlador y los módulos de extensión. Seleccione un nodo del árbol de hardware para configurar las propiedades del controlador.

En esta tabla se muestran las configuraciones disponibles del M221 Logic Controller:

Referencia	Entrada digital	Salida digital	Entrada analógica	Contador de alta velocidad	Generador de pulsos	Ethernet	Línea serie
TM221M16R• TM221C••R	X	X	X	X	–	–	X
TM221C••U	X	X	X	X	X	–	X
TM221ME16R• TM221CE••R	X	X	X	X	–	X	X
TM221M16T• TM221M32TK TM221C••T	X	X	X	X	X	–	X
TM221ME16T• TM221ME32TK TM221CE••T TM221CE••U	X	X	X	X	X	X	X

**X** Disponible para la configuración en EcoStruxure Machine Expert - Basic. Para obtener información sobre cómo configurar:

- Entradas digitales, consulte [Configuración de las entradas digitales, página 66](#).
- Salidas digitales, consulte [Configuración de las salidas digitales, página 70](#).
- Entradas analógicas, consulte [Configuración de las entradas analógicas, página 71](#).
- Contadores de alta velocidad, consulte [Configuración de contadores de alta velocidad, página 73](#).
- Generadores de pulsos, consulte [Configuración de los generadores de pulsos, página 81](#).
- Ethernet, consulte [Configuración de Ethernet, página 100](#).
- Líneas serie, consulte [Configuración de la línea serie, página 131](#).

# Actualización del firmware mediante el asistente de Executive Loader

## Descripción general

Puede actualizar el firmware del controlador mediante el asistente de Executive Loader.

Consulte Estados y comportamientos del controlador, página 38 para obtener información relativa al estado del firmware en el controlador.

## Actualización del firmware del controlador

Para iniciar el asistente **ExecLoader**, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	Cierre todas las aplicaciones de Windows, incluidas las máquinas virtuales.
2	Haga clic en <b>Inicio &gt; Programas &gt; Schneider Electric &gt; EcoStruxure Machine Expert - Basic &gt; EcoStruxure Machine Expert - Basic Firmware Update</b> o ejecute <i>ExecLoaderWizard.exe</i> desde la carpeta de instalación de <i>EcoStruxure Machine Expert - Basic\Execloader</i> .

## Compatibilidad del firmware del controlador

En esta tabla se muestra la compatibilidad del firmware del controlador:

Tipo de hardware Ethernet	Versión del firmware del controlador	
	FW <1.12.1.1	FW ≥1.12.1.1
Herencia: Versión del software en la etiqueta del producto sin el sufijo "A" (palabra de sistema %SW61, página 193 = 1)	Compatible	Compatible
Tipo A: Versión del software en la etiqueta del producto con el sufijo "A" (palabra de sistema %SW61, página 193 = 2)	No compatible	Compatible

# Configuración de entrada/salida incrustada

## Contenido de este capítulo

Configuración de entradas digitales .....	66
Configuración de salidas digitales.....	70
Configuración de entradas analógicas .....	71
Configuración del contador de alta velocidad.....	73
Configuración del generador de pulsos .....	81

## Descripción general

En este capítulo se describe cómo configurar los objetos de E/S incrustadas del M221 Logic Controller.

El número de entradas y salidas incrustadas depende de la referencia del controlador. Para obtener más información, consulte las tablas para:

- TM221C Logic Controller, página 18
- TM221M Logic Controller, página 23

## Configuración de entradas digitales

### Configuración de las entradas digitales

#### Introducción

Todas las entradas digitales se utilizan como entradas normales de forma predeterminada. Algunas entradas digitales son rápidas y se pueden utilizar para configurar los contadores de alta velocidad, página 73, mientras que otras entradas se pueden configurar como orígenes de eventos.



## Configuración de entradas digitales

En esta tabla se describe cómo configurar las entradas digitales:

Paso	Acción																																																																																																												
1	<p>Haga clic en el nodo <b>Entradas digitales</b> del árbol de hardware para visualizar las propiedades de las entradas digitales.</p> <p>En esta figura se muestran las propiedades de las entradas digitales en el área del editor:</p> <div data-bbox="331 412 1217 889" style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p><b>Entradas digitales</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Utilizado</th> <th>Dirección</th> <th>Símbolo</th> <th>Utilizado por</th> <th>Filtrado</th> <th>Retención</th> <th>Ejecutar/ Detener</th> <th>Evento</th> <th>Prioridad</th> <th>Subrutina</th> <th>Comentario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>%I0.0</td> <td></td> <td>Filtrado</td> <td>3 ms</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>No utilizado</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>%I0.1</td> <td></td> <td>Filtrado</td> <td>3 ms</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>No utilizado</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>%I0.2</td> <td></td> <td>Filtrado</td> <td>3 ms</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>No utilizado</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>%I0.3</td> <td></td> <td>Filtrado</td> <td>3 ms</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>No utilizado</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>%I0.4</td> <td></td> <td>Filtrado</td> <td>3 ms</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>No utilizado</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>%I0.5</td> <td></td> <td>Filtrado</td> <td>3 ms</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>No utilizado</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>%I0.6</td> <td></td> <td>Filtrado</td> <td>3 ms</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>No utilizado</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>%I0.7</td> <td></td> <td>Filtrado</td> <td>3 ms</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>No utilizado</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;"> <input type="button" value="Aplicar"/> <input type="button" value="Cancelar"/> </p> </div>		Utilizado	Dirección	Símbolo	Utilizado por	Filtrado	Retención	Ejecutar/ Detener	Evento	Prioridad	Subrutina	Comentario	<input type="checkbox"/>		%I0.0		Filtrado	3 ms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No utilizado				<input type="checkbox"/>		%I0.1		Filtrado	3 ms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No utilizado				<input type="checkbox"/>		%I0.2		Filtrado	3 ms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No utilizado				<input type="checkbox"/>		%I0.3		Filtrado	3 ms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No utilizado				<input type="checkbox"/>		%I0.4		Filtrado	3 ms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No utilizado				<input type="checkbox"/>		%I0.5		Filtrado	3 ms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No utilizado				<input type="checkbox"/>		%I0.6		Filtrado	3 ms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No utilizado				<input type="checkbox"/>		%I0.7		Filtrado	3 ms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No utilizado			
	Utilizado	Dirección	Símbolo	Utilizado por	Filtrado	Retención	Ejecutar/ Detener	Evento	Prioridad	Subrutina	Comentario																																																																																																		
<input type="checkbox"/>		%I0.0		Filtrado	3 ms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No utilizado																																																																																																					
<input type="checkbox"/>		%I0.1		Filtrado	3 ms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No utilizado																																																																																																					
<input type="checkbox"/>		%I0.2		Filtrado	3 ms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No utilizado																																																																																																					
<input type="checkbox"/>		%I0.3		Filtrado	3 ms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No utilizado																																																																																																					
<input type="checkbox"/>		%I0.4		Filtrado	3 ms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No utilizado																																																																																																					
<input type="checkbox"/>		%I0.5		Filtrado	3 ms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No utilizado																																																																																																					
<input type="checkbox"/>		%I0.6		Filtrado	3 ms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No utilizado																																																																																																					
<input type="checkbox"/>		%I0.7		Filtrado	3 ms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No utilizado																																																																																																					
2	<p>Edite las propiedades para configurar las entradas digitales.</p> <p>Consulte la tabla siguiente para obtener más información sobre los parámetros de configuración de entradas digitales.</p>																																																																																																												

En esta tabla se describen todos los parámetros de la configuración de entradas digitales:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Utilizado	No	True/False	False	Indica si el canal de entrada se está utilizando o no en un programa.
Dirección	No	%IO.x	–	Muestra la dirección de la entrada digital del controlador, donde x representa el número de canal.  Si el controlador tiene 8 canales de entradas digitales, x varía de 0 a 7.  Si el controlador tiene 16 canales de entradas digitales, x varía de 0 a 15.  Por ejemplo, %I0.2 es el tercer canal de entrada digital del Logic Controller.
Símbolo	Sí	–	–	Permite especificar un símbolo para asociarlo con el objeto de entrada digital.  Haga doble clic en la columna <b>Símbolo</b> , escriba el nombre del símbolo y pulse <b>Intro</b> .
Utilizado por	No	cualquiera	Filtrado	Muestra el nombre del componente que utiliza el canal de entrada.  Por ejemplo, si una subrutina utiliza el canal de entrada, este campo muestra <b>Lógica de aplicación</b> . Los valores posibles para este campo son:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lógica de usuario</b></li> <li>• <b>Filtrado</b></li> <li>• <b>Enclavamiento</b></li> <li>• <b>Run/Stop</b></li> <li>• <b>Evento</b></li> <li>• <b>%HSCx</b> donde x es la instancia de contador de alta velocidad del controlador</li> <li>• <b>%FCy</b> donde y es la instancia de contador rápido del controlador</li> </ul> Si más de una operación está utilizando una entrada, se muestran todos los valores separados por comas en este campo.
Filtrado	Sí	Sin filtro 3 ms 12 ms	3 ms	Permite seleccionar la duración del filtro de ruido para el canal de entrada.  Utilizar un filtro para las entradas digitales reduce el ruido de la entrada del controlador.  Si selecciona un filtro para una entrada, no puede configurarla para:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Enclavamiento</b></li> <li>• <b>Evento</b></li> </ul>
Enclavamiento	Sí	True/False	False	Permite habilitar o deshabilitar la retención de las entradas configuradas como eventos (de %I0.2 a %I0.5).  De manera predeterminada, esta opción está deshabilitada debido al valor predeterminado de <b>Filtrado</b> . Establezca <b>Filtrado</b> en <b>Sin filtro</b> para habilitar la opción <b>Retención</b> .  La retención hace posible memorizar pulsos con una duración más corta que el tiempo de exploración del controlador.  Cuando la duración de un pulso es más corta que un periodo de exploración y su valor es igual o mayor que 1 ms, el controlador retiene el pulso, que se actualiza en la exploración siguiente.  Si habilita <b>Retención</b> para una entrada, no puede configurarla para:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Filtrado</b></li> <li>• <b>Run/Stop</b></li> <li>• <b>Evento</b></li> </ul>

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Run/Stop</b>	Sí	True/False	False	<p>Permite configurar una entrada digital como un conmutador Run/Stop adicional.</p> <p>Si configura una entrada digital como un conmutador Run/Stop (Ejecutar/Detener), no puede utilizar la entrada en ningún otro bloque de funciones (por ejemplo, el bloque de funciones del contador de alta velocidad, el bloque de funciones del contador rápido, etc.).</p> <p>Si habilita <b>Ejecutar/Detener</b> para una entrada, no puede configurarla para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Enclavamiento</b></li> <li>• <b>Evento</b></li> </ul>
<b>Evento</b>	Sí	<p><b>No se utiliza</b></p> <p><b>Flanco descendente</b></p> <p><b>Flanco ascendente</b></p> <p><b>Ambos flancos</b></p>	<b>No se utiliza</b>	<p>Permite seleccionar un evento que desencadena las entradas %10.2 a %10.5.</p> <p>De manera predeterminada, esta opción está deshabilitada debido al valor predeterminado de <b>Filtrado</b>. Establezca <b>Filtrado</b> en <b>Sin filtro</b> para habilitar la opción <b>Evento</b>.</p> <p>Cuando se selecciona un evento de la lista desplegable (distinto de <b>No se utiliza</b>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El parámetro <b>Prioridad</b> se habilita para poder establecer la prioridad del evento.</li> <li>• Se crea una tarea de evento, que se muestra (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento) en la ficha <b>Configuración</b>.</li> </ul>
<b>Prioridad</b>	Sí	De 0 a 7	7	<p>Permite establecer la prioridad del evento de activación para las entradas %10.2 a %10.5.</p> <p>Puede establecer la prioridad de cada evento mediante el parámetro <b>Prioridad</b> que se puede editar sólo para las entradas configuradas como evento.</p> <p>Asigne una prioridad distinta a cada evento configurado: si 2 eventos tienen la misma prioridad, aparece un mensaje de error detectado en la ventana.</p>
<b>Subrutina</b>	No	<i>cualquiera</i>	<i>vacío</i>	Muestra el número de la subrutina asociada con una entrada configurada como un evento.
<b>Comentario</b>	Sí	–	–	<p>Permite especificar un comentario para asociarlo con el objeto de entrada digital.</p> <p>Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b>, escriba el comentario y pulse <b>Intro</b>.</p>

En la ficha **Programación** se muestra más información sobre la configuración. Para obtener más información, consulte **Entradas digitales (%I)**, página 167.

# Configuración de salidas digitales

## Configuración de las salidas digitales

### Introducción

Todas las salidas digitales se utilizan como salidas normales de forma predeterminada. Los controladores equipados con salidas de transistor constan de dos salidas rápidas y se pueden utilizar para configurar los generadores de pulsos, página 81.

## Configuración de salidas digitales

En esta tabla se describe cómo configurar las salidas digitales:

Paso	Acción																																																															
1	<p>Haga clic en el nodo <b>Salidas digitales</b> del árbol de hardware para visualizar las propiedades de las salidas digitales.</p> <p>En esta figura se muestran las propiedades de las salidas digitales en el área del editor:</p> <div data-bbox="354 846 1235 1323" style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p><b>Salidas digitales</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Utilizado</th> <th>Dirección</th> <th>Símbolo</th> <th>Utilizado por</th> <th>Alarma de estado</th> <th>Valor de retorno</th> <th>Comentario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q0.0</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q0.1</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q0.2</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q0.3</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q0.4</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q0.5</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q0.6</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q0.7</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;"> <input type="button" value="Aplicar"/> <input type="button" value="Cancelar"/> </p> </div>	Utilizado	Dirección	Símbolo	Utilizado por	Alarma de estado	Valor de retorno	Comentario	<input type="checkbox"/>	%Q0.0			<input type="checkbox"/>	0		<input type="checkbox"/>	%Q0.1			<input type="checkbox"/>	0		<input type="checkbox"/>	%Q0.2			<input type="checkbox"/>	0		<input type="checkbox"/>	%Q0.3			<input type="checkbox"/>	0		<input type="checkbox"/>	%Q0.4			<input type="checkbox"/>	0		<input type="checkbox"/>	%Q0.5			<input type="checkbox"/>	0		<input type="checkbox"/>	%Q0.6			<input type="checkbox"/>	0		<input type="checkbox"/>	%Q0.7			<input type="checkbox"/>	0	
Utilizado	Dirección	Símbolo	Utilizado por	Alarma de estado	Valor de retorno	Comentario																																																										
<input type="checkbox"/>	%Q0.0			<input type="checkbox"/>	0																																																											
<input type="checkbox"/>	%Q0.1			<input type="checkbox"/>	0																																																											
<input type="checkbox"/>	%Q0.2			<input type="checkbox"/>	0																																																											
<input type="checkbox"/>	%Q0.3			<input type="checkbox"/>	0																																																											
<input type="checkbox"/>	%Q0.4			<input type="checkbox"/>	0																																																											
<input type="checkbox"/>	%Q0.5			<input type="checkbox"/>	0																																																											
<input type="checkbox"/>	%Q0.6			<input type="checkbox"/>	0																																																											
<input type="checkbox"/>	%Q0.7			<input type="checkbox"/>	0																																																											
2	<p>Edite las propiedades para configurar las salidas digitales.</p> <p>Consulte la tabla siguiente para obtener más información sobre los parámetros de configuración de las salidas digitales.</p>																																																															

En esta tabla se describen todos los parámetros de la configuración de salidas digitales:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Utilizado</b>	No	True/False	False	Indica si el canal de salida se está utilizando o no en un programa.
<b>Dirección</b>	No	%Q0.x	–	Muestra la dirección de la salida digital del controlador, donde x representa el número de canal.  Si el controlador tiene 8 canales de salidas digitales, x varía de 0 a 7.  Si el controlador tiene 16 canales de salidas digitales, x varía de 0 a 15.  Por ejemplo, %Q0.2 es el tercer canal de salida digital del controlador.
<b>Símbolo</b>	Sí	–	–	Permite especificar un símbolo para asociarlo con el objeto de salida digital.  Haga doble clic en la columna <b>Símbolo</b> , escriba el nombre del símbolo y pulse <b>Intro</b> .
<b>Utilizado por</b>	No	<i>cualquiera</i>	<i>vacío</i>	Muestra el nombre del componente que utiliza el canal de salida.  Por ejemplo, si el canal de salida se utiliza como alarma de estado, se muestra <b>Alarma</b> .
<b>Alarma de estado</b>	Sí	True/False	False	Permite habilitar o deshabilitar la alarma de estado de la salida (%Q0.0 a %Q0.7).  Solo puede configurar un canal de salida para la alarma de estado.  No puede configurar una salida como alarma de estado si la salida se utiliza en un programa.  El valor de la alarma de estado es 1 cuando el controlador está en el estado <i>RUNNING</i> y 0 en todos los demás estados
<b>Valor de retorno</b>	Sí	1 o 0	0	Especifica el valor para aplicar a esta salida (retorno a 0 o 1) cuando el Logic Controller pasa a <i>STOPPED</i> (Parado) o a un estado de excepción. El valor predeterminado es 0. Si la modalidad de retorno <b>Mantener valores</b> está configurada, la salida retiene su valor actual cuando el Logic Controller pasa a <i>STOPPED</i> (Parado) o a un estado de excepción.  El campo está deshabilitado para la salida configurada como <b>Alarma de estado</b> .
<b>Comentario</b>	Sí	–	–	Permite especificar un comentario para asociarlo con el objeto de salida digital.  Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> , escriba el comentario y pulse <b>Intro</b> .

En la ficha **Programación** se muestra más información sobre la configuración. Para obtener más información, consulte *Salidas digitales (%Q)*, página 168.

## Configuración de entradas analógicas

### Configuración de las entradas analógicas

#### Introducción

Las entradas analógicas no tienen ninguna propiedad configurable en EcoStruxure Machine Expert - Basic. De forma predeterminada, las entradas analógicas se utilizan como entradas normales.

## Configuración de entradas analógicas

En esta tabla se describe cómo configurar las entradas analógicas:

Paso	Acción																																							
1	<p>Haga clic en el nodo <b>Entradas analógicas</b> del árbol de hardware para visualizar las propiedades de las entradas analógicas.</p> <p>En esta figura se muestran las propiedades de las entradas analógicas en el área del editor:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p><b>Analog inputs</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Used</th> <th>Address</th> <th>Symbol</th> <th>Type</th> <th>Scope</th> <th>Minimum</th> <th>Maximum</th> <th>Filter level</th> <th>Filter Unit</th> <th>Sampling</th> <th>Units</th> <th>Comment</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%IW0.0</td> <td></td> <td>0 - 10 V</td> <td>Normal</td> <td>0</td> <td>1000</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%IW0.1</td> <td></td> <td>0 - 10 V</td> <td>Normal</td> <td>0</td> <td>1000</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div>		Used	Address	Symbol	Type	Scope	Minimum	Maximum	Filter level	Filter Unit	Sampling	Units	Comment		<input type="checkbox"/>	%IW0.0		0 - 10 V	Normal	0	1000	0						<input type="checkbox"/>	%IW0.1		0 - 10 V	Normal	0	1000	0				
	Used	Address	Symbol	Type	Scope	Minimum	Maximum	Filter level	Filter Unit	Sampling	Units	Comment																												
	<input type="checkbox"/>	%IW0.0		0 - 10 V	Normal	0	1000	0																																
	<input type="checkbox"/>	%IW0.1		0 - 10 V	Normal	0	1000	0																																
2	<p>Edita las propiedades para configurar las entradas analógicas.</p> <p>Para obtener información detallada sobre los parámetros de configuración de las entradas analógicas, consulte la tabla siguiente.</p>																																							

En esta tabla se describen todos los parámetros de la configuración de las entradas analógicas:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Utilizado</b>	No	True/False	False	Indica si el canal de entrada se está utilizando o no en un programa.
<b>Dirección</b>	No	%IW0.x	–	Muestra la dirección de la entrada analógica del controlador, donde x representa el número de canal.  Si el controlador tiene 2 canales de entradas analógicas, x es 0 o 1. Por ejemplo, %IW0.1 es el segundo canal de entrada analógica del controlador.
<b>Símbolo</b>	Sí	–	–	Permite especificar un símbolo para asociarlo con el objeto de entrada analógica.  Haga doble clic en la columna <b>Símbolo</b> , escriba el nombre del símbolo y pulse <b>Intro</b> .
<b>Tipo</b>	No	De 0 a 10 V	De 0 a 10 V	Indica la modalidad de canal. Por ejemplo, <b>De 0 a 10 V</b> se refiere al canal que se puede utilizar para una entrada eléctrica con un tipo de tensión en el rango de 0 a 10 V.
<b>Ámbito</b>	No	Normal	Normal	Indica el rango de valores de un canal.
<b>Mínimo</b>	No	0	0	Indica el límite de medida inferior.
<b>Máximo</b>	No	1000	1000	Indica el límite de medida superior.
<b>Nivel de filtro</b>	No	0	0	Indica el valor de filtrado. Multiplique por el valor de <b>Unidad de filtro</b> para obtener el tiempo de filtrado.
<b>Unidad de filtro</b>	No	100 ms	vacio	Especifica la unidad de tiempo del valor de filtrado.
<b>Muestreo</b>	No	–	vacio	–
<b>Unidades</b>	No	cualquiera	vacio	Indica la unidad de la entrada analógica.
<b>Comentario</b>	Sí	–	–	Permite especificar un comentario para asociarlo con el objeto de entrada analógica.  Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> , escriba el comentario y pulse <b>Intro</b> .

En la ficha **Programación** se muestra más información sobre la configuración. Para obtener más información, consulte [Entradas analógicas \(%IW\)](#), página 169.

# Configuración del contador de alta velocidad

## Configuración de contadores de alta velocidad

### Introducción

Puede configurar contadores de alta velocidad para ejecutar cualquiera de las siguientes funciones:

- Single Phase
- Dual Phase [Pulse / Direction]
- Dual Phase [Quadrature X1]
- Dual Phase [Quadrature X2]
- Dual Phase [Quadrature X4]
- Frequency Meter

Para obtener información sobre cómo seleccionar una función, consulte Contador de alta velocidad en modalidades de contador (consulte Logic Controller Modicon M221, Guía de la biblioteca de funciones avanzadas) o Contador de alta velocidad en modalidad de medidor de frecuencia (consulte Logic Controller Modicon M221, Guía de la biblioteca de funciones avanzadas).

El bloque de funciones **Contador de alta velocidad** trabaja a una frecuencia máxima de 100 kHz para todas las modalidades de conteo con un rango de 0 a 65535 en palabra simple y de 0 a 4294967295 en palabra doble.

Los bloques de funciones **Contador de alta velocidad** utilizan entradas especializadas y entradas y salidas auxiliares. Estas entradas y salidas no están reservadas únicamente para el uso exclusivo de bloques de funciones **Contador de alta velocidad**:

- Si una instancia HSC no utiliza entradas/salidas especializadas, estas estarán disponibles para aplicarse como una entrada/salida digital.
- Si la aplicación no utiliza una entrada/salida dedicada HSC como una entrada/salida digital normal, estará disponible para la instancia HSC correspondiente.

### Asignación de E/S de Single Phase

	Entradas principales		Entradas auxiliares		Salidas reflejas	
%HSC0	%I0.0	-	%I0.2	%I0.3	%Q0.2	%Q0.3
%HSC1	%I0.6	-	%I0.5	%I0.4	%Q0.4	%Q0.5
%HSC2	%I0.1	-	-	-	%Q0.2	%Q0.3
%HSC3	%I0.7	-	-	-	%Q0.4	%Q0.5
Single Phase	Entrada de pulsos	No se utiliza	Entrada de preajuste	Entrada rápida	Salida refleja 0	Salida refleja 1

### Asignación de E/S de Dual PhasePulse / Direction

	Entradas principales		Entradas auxiliares		Salidas reflejas	
%HSC0	%I0.0	%I0.1	%I0.2	%I0.3	%Q0.2	%Q0.3
%HSC1	%I0.6	%I0.7	%I0.5	%I0.4	%Q0.4	%Q0.5
Pulse / Direction	Entrada de pulsos	Entrada de dirección	Entrada de preajuste	Entrada rápida	Salida refleja 0	Salida refleja 1

## Asignación de E/S de Dual Phase Quadrature

	Entradas principales		Entradas auxiliares		Salidas reflejas	
<b>%HSC0</b>	<b>%I0.0</b>	<b>%I0.1</b>	<b>%I0.2</b>	<b>%I0.3</b>	<b>%Q0.2</b>	<b>%Q0.3</b>
<b>%HSC1</b>	<b>%I0.6</b>	<b>%I0.7</b>	<b>%I0.5</b>	<b>%I0.4</b>	<b>%Q0.4</b>	<b>%Q0.5</b>
Cuadratura X1	Fase A de entrada de pulsos	Fase B de entrada de pulsos	Entrada de preajuste	Entrada rápida	Salida refleja 0	Salida refleja 1
Cuadratura X2	Fase A de entrada de pulsos	Fase B de entrada de pulsos	Entrada de preajuste	Entrada rápida	Salida refleja 0	Salida refleja 1
Cuadratura X4	Fase A de entrada de pulsos	Fase B de entrada de pulsos	Entrada de preajuste	Entrada rápida	Salida refleja 0	Salida refleja 1

## Asignación de E/S de Frequency Meter

	Entradas principales		Entradas auxiliares		Salidas reflejas	
<b>%HSC0</b>	<b>%I0.0</b>	-	-	-	-	-
<b>%HSC1</b>	<b>%I0.6</b>	-	-	-	-	-
Frequency Meter	Entrada de pulsos	No se utiliza	No se utiliza	No se utiliza	No se utiliza	No se utiliza

## Configuración de contadores de alta velocidad

En esta tabla se describe cómo configurar los contadores de alta velocidad:

Paso	Descripción																														
1	<p>Haga clic en el nodo <b>Contadores de alta velocidad</b> en Hardware.</p> <p><b>Resultado:</b> Se muestra la lista de <b>Contadores de alta velocidad</b>:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><b>High Speed Counters</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Configured</th> <th>Address</th> <th>Symbol</th> <th>Type</th> <th>Configuration</th> <th>Comment</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%HSC0</td> <td></td> <td>Not Configured</td> <td>...</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%HSC1</td> <td></td> <td>Not Configured</td> <td>...</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%HSC2</td> <td></td> <td>Not Configured</td> <td>...</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%HSC3</td> <td></td> <td>Not Configured</td> <td>...</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div>	Configured	Address	Symbol	Type	Configuration	Comment	<input type="checkbox"/>	%HSC0		Not Configured	...		<input type="checkbox"/>	%HSC1		Not Configured	...		<input type="checkbox"/>	%HSC2		Not Configured	...		<input type="checkbox"/>	%HSC3		Not Configured	...	
Configured	Address	Symbol	Type	Configuration	Comment																										
<input type="checkbox"/>	%HSC0		Not Configured	...																											
<input type="checkbox"/>	%HSC1		Not Configured	...																											
<input type="checkbox"/>	%HSC2		Not Configured	...																											
<input type="checkbox"/>	%HSC3		Not Configured	...																											
2	<p>Haga clic en ... en <b>Configuración</b> para seleccionar el tipo de contador de alta velocidad para asignar y mostrar la ventana <b>Asistente del contador de alta velocidad</b>.</p> <p>Para obtener más información sobre los contadores de alta velocidad, consulte la siguiente tabla.</p>																														



En esta tabla se describen todos los parámetros de la configuración de los contadores de alta velocidad:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Configurado</b>	No	TRUE/FALSE	FALSE	Indica si el contador de alta velocidad se está configurando o no en un programa.
<b>Dirección</b>	No	%HSC <i>i</i>		Indica la dirección del contador de alta velocidad, en la que <i>i</i> es el número de objeto.
<b>Símbolo</b>	Sí	–	–	Permite especificar un símbolo para asociarlo con el objeto de contador de alta velocidad.  Haga doble clic en la columna <b>Símbolo</b> para editar el campo.
<b>Tipo</b>	No	No configurado Single Phase Dual Phase Frequency Meter	No configurado	Indica la modalidad de funcionamiento del contador.
<b>Configuración</b>	Sí	[...] (Botón)	Deshabilitado	Permite configurar los parámetros del contador de alta velocidad mediante la ventana <b>Asistente del contador de alta velocidad</b> .
<b>Comentario</b>	Sí	–	–	Permite especificar un comentario para asociarlo con el objeto de contador de alta velocidad.  Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> para editar el campo.

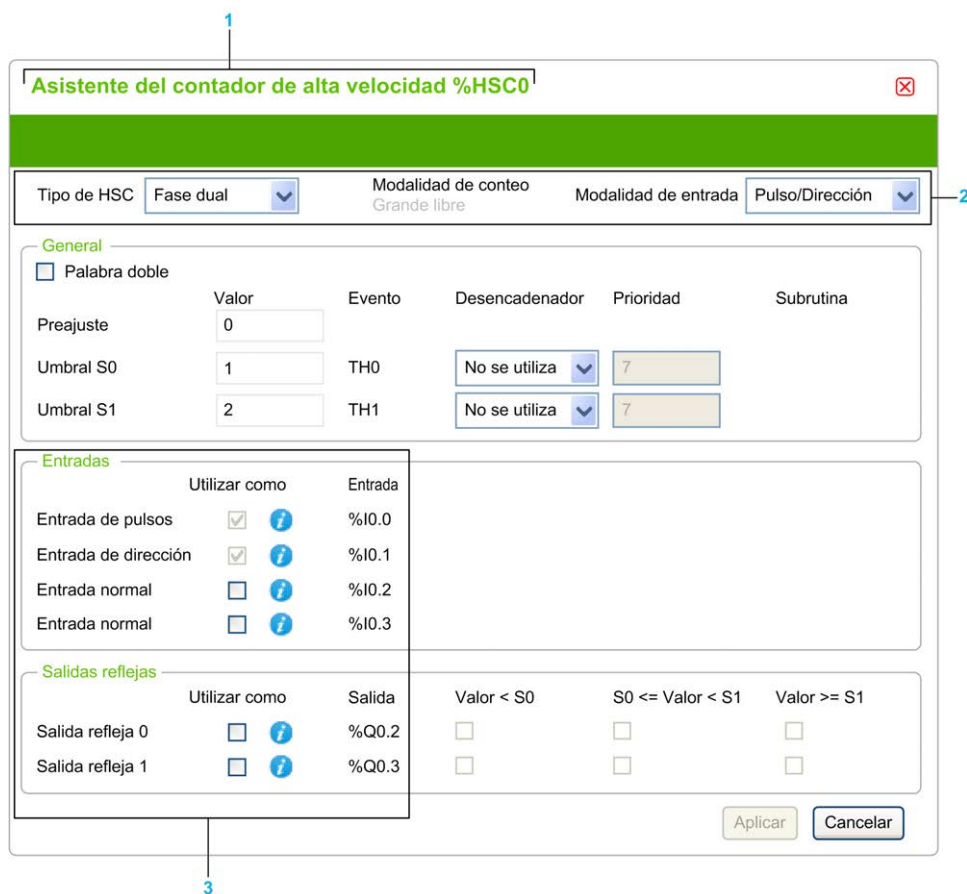
Para obtener información detallada sobre la configuración de Dual Phase [Pulse / Direction], Dual Phase [Quadrature X1], Dual Phase [Quadrature X2], Dual Phase [Quadrature X4] y Single Phase, consulte Configuración de fase dual y contadores individuales, página 76.

Para obtener información sobre la configuración del Frequency Meter, consulte Configuración del medidor de frecuencias, página 79.

## Configuración de contadores monofásicos y de fase dual

### Asistente del contador de alta velocidad

En esta figura se muestra una instancia de la ventana de asistente para %HSC0 configurado como Dual Phase [Pulse / Direction]:



Elemento	Descripción
1	Muestra el título del cuadro de diálogo del asistente para la instancia HSC seleccionada %HSCi.
2	Permite seleccionar el tipo y la modalidad de HSC y el tipo de contador de fase dual.
3	Muestra las entradas dedicadas, las entradas auxiliares y las salidas reflejas.  Las propiedades en esta área de la ventana de asistente son diferentes para cada tipo de controlador, así como para la instancia HSC. Para obtener más detalles, consulte Asignaciones de E/S especializadas, página 73.

## Parámetros comunes

En esta tabla se describen los parámetros comunes a todos los tipos de contadores:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Tipo de HSC</b>	Sí	No configurado Single Phase Dual Phase Frequency Meter	-	Indica la modalidad de funcionamiento del contador seleccionado y permite cambiarla.  Las opciones dependen de la instancia y del tipo de HSC en las otras instancias. Consulte Asignaciones de E/S especializadas, página 73.
<b>Modalidad de conteo</b>	No	Grande libre	-	Indica la modalidad de funcionamiento del contador seleccionada.  Las opciones dependen de la instancia y del tipo de HSC en las otras instancias. Consulte Asignaciones de E/S especializadas, página 73.
<b>Modalidad de entrada</b>	Sí	Pulse / Direction Cuadratura X1 Cuadratura X2 Cuadratura X4	-	Indica la modalidad de funcionamiento del contador seleccionado y permite cambiarla.  Las opciones dependen de la instancia y del tipo de HSC en las otras instancias. Consulte Asignaciones de E/S especializadas, página 73.
<b>Palabra doble</b>	Sí	TRUE/FALSE	FALSE	Permite cambiar entre el tamaño de los datos de entrada de Word (16 bits) y Double Word (32 bits).  Al habilitar este campo, se cambia el tamaño de los datos de Word (16 bits) a Double Word (32 bits).
<b>Preajuste</b>	Sí	De 0 a 65535 (Word)	0 (Word)	Permite especificar los valores preestablecidos para las funciones de conteo.
		De 0 a 4294967295 (Double Word)	0 (Double Word)	
<b>Umbral S0</b>	Sí	De 0 a 65535 (Word)	65535 (Word)	Permite especificar el valor de indicador <i>S0</i> del HSC que contiene el valor del umbral <i>TH0</i> .
		De 0 a 4294967295 (Double Word)	4294967295 (Double Word)	
<b>Umbral S1</b>	Sí	De 0 a 65535 (Word)	De 0 a 65535 (Word)	Permite especificar el valor de indicador <i>S1</i> del HSC que contiene el valor del umbral <i>TH1</i> .
		De 0 a 4294967295 (Double Word)	De 0 a 4294967295 (Double Word)	
<b>Desencadenador</b>	Sí	<b>No se utiliza</b>  <b>Flanco descendente</b>  <b>Flanco ascendente</b>  <b>Ambos flancos</b>	<b>No se utiliza</b>	Permite seleccionar una función de activación para un evento (para umbrales <i>TH0</i> y <i>TH1</i> ) de la lista.  Al seleccionar una función de activación hace que el parámetro <b>prioritario</b> sea editable.
<b>Prioridad</b>	Sí	De 0 a 7	7	Permite establecer la prioridad de la función de activación de un evento (para umbrales <i>TH0</i> y <i>TH1</i> ).  Este campo aparece sombreado en gris hasta que se seleccione una función de activación.
<b>Subrutina</b>	No	<i>cualquiera</i>	<i>vacío</i>	Muestra la subrutina asociada con la entrada configurada como evento (para umbrales <i>TH0</i> y <i>TH1</i> ).
<b>Entrada normal</b>	Sí	TRUE/FALSE	FALSE	Configurable como <b>Entrada de preajuste</b> al seleccionar la casilla de verificación <b>Utilizar como</b> , sólo en <i>%HSC0</i> y <i>%HSC1</i> , <i>%I0.2</i> y <i>%I0.5</i> respectivamente.

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Entrada normal	Sí	TRUE/FALSE	FALSE	Configurable como <b>Entrada rápida</b> al seleccionar la casilla de verificación <b>Utilizar como</b> , sólo en %HSC0 y %HSC1, %I0.3 y %I0.4 respectivamente.
Salida refleja 0	Sí	TRUE/FALSE	FALSE	Configura la salida refleja 0 %Q0.2 para %HSC0 o %HSC2. Configura la salida refleja 0 %Q0.4 para %HSC1 o %HSC3.
Salida refleja 1	Sí	TRUE/FALSE	FALSE	Configura la salida refleja 1 %Q0.3 para %HSC0 o %HSC2. Configura la salida refleja 1 %Q0.5 para %HSC1 o %HSC3.
Valor < S0	Sí	TRUE/FALSE	FALSE	Permite habilitar o deshabilitar la condición en la que el contador se compara constantemente con el valor de salida para establecer la salida refleja cuando el valor de salida es menor que el valor del indicador S0 del HSC.
S0 <= Valor < S1	Sí	TRUE/FALSE	FALSE	Permite habilitar o deshabilitar la condición en la que el contador se compara constantemente con el valor de salida para establecer la salida refleja cuando el valor de salida es mayor o igual al valor del indicador S0 y el valor de salida es menor que el valor del indicador S1 del HSC.
Valor >= S1	Sí	TRUE/FALSE	FALSE	Permite habilitar o deshabilitar la condición en la que el contador se compara constantemente con el valor de salida para establecer la salida refleja cuando el valor de salida es mayor o igual al valor del indicador S1 del HSC.

## Parámetros de Dual Phase [Pulse / Direction]

En esta tabla se muestran los parámetros específicos para Dual Phase [Pulse / Direction]:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Entrada de pulsos	No	TRUE/FALSE	TRUE	Se configura como entrada de pulsos, solo en %HSC0 y %HSC1, %I0.0 y %I0.6, respectivamente.
Entrada de dirección	No	TRUE/FALSE	TRUE	Se configura como entrada de dirección, solo en %HSC0 y %HSC1, %I0.1 y %I0.7, respectivamente. <ul style="list-style-type: none"> <li>TRUE = conteo regresivo</li> <li>FALSE = conteo progresivo</li> </ul>

## Parámetros Dual Phase [Quadrature X1], Dual Phase [Quadrature X2] y Dual Phase [Quadrature X4]

En esta tabla se describen los parámetros específicos para Dual Phase [Quadrature X1], Dual Phase [Quadrature X2] y Dual Phase [Quadrature X4]:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Fase A de entrada de pulsos	No	TRUE/FALSE	TRUE	Se configura como entrada de pulsos para la fase A, solo en %HSC0 y %HSC1, %I0.0 y %I0.6, respectivamente.
Fase B de entrada de pulsos	No	TRUE/FALSE	TRUE	Se configura como entrada de pulsos para la fase B, solo en %HSC0 y %HSC1, %I0.1 y %I0.7, respectivamente.

## Parámetros de Single Phase

En esta tabla se describe el parámetro específico para el Single Phase:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Entrada de pulsos	No	TRUE/FALSE	TRUE	Puede configurar hasta cuatro HSC en Single Phase de tipo HSC como entrada de pulsos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• %I0.0 para %HSC0</li> <li>• %I0.6 para %HSC1</li> <li>• %I0.1 para %HSC2</li> <li>• %I0.7 para %HSC3</li> </ul>

## Configuración del medidor de frecuencia

### Asistente del contador de alta velocidad

En esta figura se muestra la ventana **Asistente del contador de alta velocidad (% HSC0)** para el tipo de contador *Frequency Meter*:

**Asistente del contador de alta velocidad %HSC0**

Tipo de HSC: Medidor de frecuencias

**General**

Palabra doble

Ventana de tiempo

100 ms

1 s

**Entradas**

	Utilizar como	Entrada
Entrada de pulsos	<input checked="" type="checkbox"/>	%I0.0

Aplicar Cancelar

## Parámetros del medidor de frecuencias

En esta tabla se muestra cada parámetro de la ventana **Asistente del contador de alta velocidad (% HSCi)** para el tipo de contador *Frequency Meter*:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Tipo de HSC</b>	Sí	No configurado Single Phase Dual Phase Frequency Meter	Frequency Meter	Indica la modalidad de funcionamiento del contador seleccionado y permite cambiarla.  El <i>Frequency Meter</i> se configura en % <i>HSC0</i> y/o % <i>HSC1</i> . Consulte Asignación de E/S del medidor de frecuencia, página 74.
<b>Palabra doble</b>	Sí	TRUE/FALSE	FALSE	Se utiliza una palabra preestablecida de 32 bits.  Al habilitar este campo se cambia el tamaño de los datos de Palabra (16 bits) a Palabra doble (32 bits).
<b>Ventana de tiempo</b>	Sí	100 ms 1 s	1 s	Permite seleccionar la referencia de tiempo para medir la frecuencia entre 100 Hz y 100 kHz.
<b>Entrada de pulsos</b>	No	TRUE/FALSE	TRUE	Indica la entrada utilizada como entrada de pulsos, % <i>I0.0</i> para % <i>HSC0</i> o % <i>I0.6</i> para % <i>HSC1</i> .

En la ficha **Programación** se muestra más información sobre la configuración.

Para obtener más información sobre el bloque de funciones *High Speed Counter*, consulte la Guía de la biblioteca de funciones avanzadas del Modicon M221 Logic Controller, capítulo Bloque de funciones del contador de alta velocidad (%HSC).

# Configuración del generador de pulsos

## Configuración de los generadores de pulsos

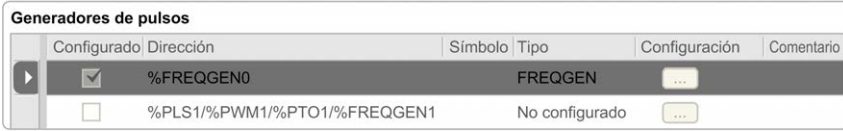
### Introducción

Los bloques de funciones de generadores de pulsos, *Pulse (PLS)*, *Pulse Width Modulation (PWM)*, *Pulse Train Output (PTO)* y *Frequency Generator (FREQGEN)* se utilizan para generar señales de onda cuadrada o modulada en los canales de salida especializada %Q0.0 o %Q0.1.

Las salidas PWM tienen una señal de onda modulada con un ancho variable y un ciclo de servicio, mientras que las salidas PTO generan una onda cuadrada para controlar un motor paso a paso de un solo eje lineal o servounidad en modalidad de bucle abierto. El PLS también crea una onda cuadrada para un número programado de pulsos.

### Configuración de generadores de pulsos

En esta tabla se describe cómo configurar los generadores de pulsos:

Paso	Acción
1	<p>Haga clic en el nodo <b>Generadores de pulsos</b> del árbol de hardware para visualizar las propiedades de los generadores de pulsos.</p> <p>En esta figura se muestran las propiedades de los generadores de pulsos en el área del editor:</p> 
2	<p>Edite las propiedades y haga clic en [...] para configurar la salida del generador de pulsos.</p> <p>Para obtener información detallada sobre los parámetros de configuración de los generadores de pulsos, consulte la tabla siguiente.</p>

En esta tabla se muestran los parámetros del generador de pulsos:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Configurado	No	True/False	False	Indica si la salida de pulsos generados se está configurando o no en un programa.
Dirección	No	%PLSx %PWMx %PTOx %FREQGENx	%PLSx/%PWMx/ PTOx/%FREQGENx	Muestra la dirección de las salidas <i>Pulse</i> , <i>Pulse Width Modulation</i> , <i>Pulse Train Output</i> o <i>Frequency Generator</i> en las que x es el número de salida.
Símbolo	Sí	–	–	Permite especificar un símbolo para asociarlo con el objeto del generador de pulsos.  Haga doble clic en la columna <b>Símbolo</b> para editar el campo.
Tipo	No	No configurado <b>PLS</b> <b>PWM</b> <b>PTO</b> <b>FREQGEN</b>	No configurado	Muestra el tipo del generador de pulsos utilizado para el canal de salida.
Configuración	Sí	[...] (Botón)	Habilitado	Permite configurar el generador de pulsos mediante la ventana <b>Asistente del generador de pulsos</b> .
Comentario	Sí	–	–	Permite especificar un comentario para asociarlo con el objeto del generador de pulsos.  Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> para editar el campo.

## Configuración de PLS

Consulte Configuración de pulsos (%PLS), página 83.

Para obtener más información sobre el bloque de funciones *Pulse*, consulte la Modicon M221 Logic Controller Guía de la biblioteca de funciones avanzadas, capítulo Pulso (%PLS) (consulte Modicon M221 Logic Controller - Guía de la biblioteca de funciones avanzadas).

## Configuración de PWM

Consulte Configuración de la modulación de ancho de pulsos (%PWM), página 85.

Para obtener más información sobre el bloque de funciones *Pulse Width Modulation*, consulte la Modicon M221 Logic Controller Guía de la biblioteca de funciones avanzadas, capítulo Modulación del ancho de pulsos (%PWM) (consulte Modicon M221 Logic Controller - Guía de la biblioteca de funciones avanzadas).

## Configuración de PTO

Consulte Configuración de la salida de tren de pulsos (%PTO), página 87.

Para obtener más información sobre el bloque de funciones *Pulse Train Output*, consulte la Modicon M221 Logic Controller Guía de la biblioteca de funciones avanzadas, capítulo Salida de tren de pulsos (%PTO) (consulte Modicon M221 Logic Controller - Guía de la biblioteca de funciones avanzadas).



## Configuración del generador de frecuencias

Consulte Configuración del generador de frecuencias (%FREQGEN), página 87

Para obtener más información sobre el bloque de funciones *FREQGEN*, consulte la Modicon M221 Logic Controller Guía de la biblioteca de funciones avanzadas, capítulo Generador de frecuencias (%FREQGEN) (consulte Modicon M221 Logic Controller - Guía de la biblioteca de funciones avanzadas).

## Configuración de pulsos (%PLS)

### Asistente del generador de pulsos para PLS

En este gráfico se muestra la ventana **Asistente del generador de pulsos** cuando el **Tipo de generador de pulsos** se configura en **PLS**:

**Asistente del generador de pulsos %PLS0**

<b>General</b>	Tipo de generador de pulsos: PLS	<input checked="" type="checkbox"/> %Q0.0
<b>Comportamiento</b>	<input type="checkbox"/> Palabra doble	
<b>Periodo</b>	Base de tiempo: 1 s	Preajuste: 0

Aplicar Cancelar

En esta tabla se describen todos los parámetros disponibles cuando se configura el canal en modalidad **PLS**:

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Tipo de generador de pulsos	No configurado PLS PWM PTO FREQGEN	PLS	Permite elegir el tipo de generador de pulsos y configurar las propiedades de salida.  Seleccionar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PLS</b> para configurar los canales de salida en modalidad <i>PLS</i>. Consulte Configuración de pulsos (%PLS), página 83.</li> <li>• <b>PWM</b> para configurar los canales de salida en modalidad <i>PWM</i>. Consulte Configuración de la modulación de ancho de pulsos (%PWM), página 85.</li> <li>• <b>PTO</b> para configurar los canales de salida en modalidad <i>PTO</i>. Consulte Configuración de la salida de tren de pulsos (%PTO), página 87.</li> <li>• <b>FREQGEN</b> para configurar los canales de salida en modalidad <i>FREQGEN</i>. Consulte Configuración del generador de frecuencias (%FREQGEN), página 90.</li> </ul>
Palabra doble	True/False	False	Permite alternar entre el tamaño de los datos de Word (16 bits) y Double Word (32 bits).  Este parámetro está deshabilitado de forma predeterminada, lo que indica que el tamaño actual de los datos es Word (16 bits).  Al habilitar este campo, se cambia el tamaño de los datos por Double Word (32 bits).
Referencia de tiempo	0,1 ms 1 ms 10 ms 1 s	1 s	Permite seleccionar la referencia de tiempo para la medición de la frecuencia.
Preajuste	Consulte la tabla siguiente para ver el rango completo de valores preestablecidos para el generador de pulsos de tipo <i>PLS</i> .	0	Permite especificar el valor preestablecido para la salida de pulsos.

En esta tabla se muestra el rango de los valores de los parámetros preestablecidos:

Tipo	Referencia de tiempo	Rango del valor preestablecido
<i>PLS</i>	0,1 ms	1...20000
	1 ms	1...2000
	10 ms	1...200
	1 s	1 o 2

En la ficha **Programación** se muestra más información sobre la configuración.

Para obtener más información sobre el bloque de funciones *Pulse*, consulte la Modicon M221 Logic Controller Guía de la biblioteca de funciones avanzadas, capítulo Pulso (%PLS) (consulte Modicon M221 Logic Controller - Guía de la biblioteca de funciones avanzadas).

## Configuración de la modulación de ancho de pulsos (%PWM)

### Asistente del generador de pulsos para PWM

En este gráfico se muestra la ventana **Asistente del generador de pulsos** cuando el **Tipo de generador de pulsos** se configura en **PWM**:

Asistente del generador de pulsos %PWM0	
<b>General</b>	Tipo de generador de pulsos: PWM <input checked="" type="checkbox"/> %Q0.0
<b>Periodo</b>	Base de tiempo: 1 s Preajuste: 1

Aplicar Cancelar

En esta tabla se describen todos los parámetros disponibles cuando el canal se configura en modalidad **PWM**:

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Tipo de generador de pulsos</b>	No configurado PLS PWM PTO FREQGEN	<b>PWM</b>	Permite elegir el tipo de generador de pulsos y configurar las propiedades de salida.  Seleccionar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PLS</b> para configurar los canales de salida en modalidad <i>PLS</i>. Consulte Configuración de pulsos (%PLS), página 83.</li> <li>• <b>PWM</b> para configurar los canales de salida en modalidad <i>PWM</i>. Consulte Configuración de la modulación de ancho de pulsos (%PWM), página 85.</li> <li>• <b>PTO</b> para configurar los canales de salida en modalidad <i>PTO</i>. Consulte Configuración de la salida de tren de pulsos (%PTO), página 87.</li> <li>• <b>FREQGEN</b> para configurar los canales de salida en modalidad <i>FREQGEN</i>. Consulte Configuración del generador de frecuencias (%FREQGEN), página 90.</li> </ul>
<b>Referencia de tiempo</b>	0,1 ms 1 ms 10 ms 1 s	<b>1 s</b>	Permite seleccionar la referencia de tiempo para la medición de la frecuencia.
<b>Preajuste</b>	Consulte la tabla siguiente para ver el rango completo de valores preestablecidos para el generador de pulsos de tipo <i>PWM</i> .	0	Permite especificar el valor preestablecido para la salida <i>PWM</i> .

En esta tabla se muestra el rango de los valores de los parámetros **preestablecidos**:

Tipo	Referencia de tiempo	Rango del valor preestablecido
<i>PWM</i>	0,1 ms	1...10000
	1 ms	1...1000
	10 ms	1...100
	1 s	1

En la ficha **Programación** se muestra más información sobre la configuración.

Para obtener más información sobre el bloque de funciones *Pulse Width Modulation*, consulte la Modicon M221 Logic Controller Guía de la biblioteca de funciones avanzadas, capítulo Modulación del ancho de pulsos (%PWM) (consulte Modicon M221 Logic Controller - Guía de la biblioteca de funciones avanzadas).

## Configuración de la salida de tren de pulsos (%PTO)

### Asistente del generador de pulsos para PTO

En este gráfico se muestra la ventana **Asistente del generador de pulsos** cuando el **Tipo de generador de pulsos** se configura en **PTO**:

#### Asistente del generador de pulsos %PTO0

**General**

Tipo de generador de pulsos: PTO Pulso: %Q0.0  
Modalidad de salida: Pulso/Dirección Dirección: %Q0.4

**Mecánica**

Compensación de holgura: 0

**Límites de posición de software**

Habilitar los límites de posición de software

Área de funcionamiento

-2e31 2e31

Límite bajo: -2147483648 Límite alto: 2147483647

**Movimiento**

Velocidad máx. (Hz): 100000  
Velocidad de inicio (Hz): 0  
Velocidad de detención (Hz): 0

Acel. máx. (Hz/ms): 100000 Deceleración de parada ráp. (Hz/ms): 5000 Decel. máx. (Hz/ms): 100000

**Punto de referencia**

Entrada REF: No se utiliza  
Tipo de contacto: Normalmente abierto

**Activación de sonda**

Entrada PROBE: No se utiliza

Aplicar Cancelar

En esta tabla se describen todos los parámetros disponibles cuando el canal se configura en modalidad **PTO**:

Parámetro		Valor	Valor predeterminado	Descripción
General	Tipo de generador de pulsos	No configurado PLS PWM PTO FREQGEN	PTO	Permite elegir el tipo de generador de pulsos y configurar las propiedades de salida.  Seleccionar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PLS</b> para configurar los canales de salida en modalidad <i>PLS</i>. Consulte Configuración de pulsos (%PLS), página 83.</li> <li>• <b>PWM</b> para configurar los canales de salida en modalidad <i>PWM</i>. Consulte Configuración de la modulación de ancho de pulsos (%PWM), página 85.</li> <li>• <b>PTO</b> para configurar los canales de salida en modalidad <i>PTO</i>. Consulte Configuración de la salida de tren de pulsos (%PTO), página 87.</li> <li>• <b>FREQGEN</b> para configurar los canales de salida en modalidad <i>FREQGEN</i>. Consulte Configuración del generador de frecuencias (%FREQGEN), página 90.</li> </ul>
	Modalidad de salida	Sentido horario/ Sentido antihorario  Pulso/Dirección	Pulso/Dirección	Seleccione el pulso Modalidad de salida (consulte Modicon M221 Logic Controller, Guía de la biblioteca de funciones avanzadas).  <b>NOTA:</b> La modalidad de salida <b>Sentido horario/Sentido antihorario</b> sólo es válida para PTO0. Esta modalidad deshabilita PTO1.
	Pulso	%Q0.0 para PTO0, %Q0.1 para PTO1	%Q0.0 para PTO0, %Q0.1 para PTO1	Si se selecciona <b>Pulso/Dirección</b> en <b>Modalidad de salida</b> , seleccione la salida que proporciona la velocidad de funcionamiento del motor.
	Dirección	No se utiliza  %Q0.0...16 (en función de la referencia del controlador)	%Q0.2	Si se selecciona <b>Pulso/Dirección</b> en <b>Modalidad de salida</b> , seleccione la salida que proporciona la dirección de rotación del motor.  Establezca el valor en <b>No se utiliza</b> (deshabilitado) si la aplicación no necesita la salida direccional.  <b>NOTA:</b> La aplicación debe estar configurada con un nivel funcional como mínimo del <b>Nivel 5.0</b> para habilitar la opción <b>No se utiliza</b> .
	Sentido horario	%Q0.0	%Q0.0	Si se selecciona <b>Sentido horario/Sentido antihorario</b> en <b>Modalidad de salida</b> , seleccione la salida que proporciona la velocidad y dirección de funcionamiento del motor en modo de avance.
	Sentido antihorario	%Q0.1	%Q0.1	Si se selecciona <b>Sentido horario/Sentido antihorario</b> en <b>Modalidad de salida</b> , seleccione la salida que proporciona la velocidad y dirección de funcionamiento del motor en modo de retroceso.
Mecánica	Compensación de holgura	0...65535	0	Establece el valor de compensación de holgura. El número especificado de pulsos de compensación de holgura no se añade al contador de posición.  Consulte Compensación de holgura (consulte Modicon M221 Logic Controller, Guía de la biblioteca de funciones avanzadas).
Límites de posición de software	Habilitar los límites de posición de software	Habilitado  Deshabilitado	Habilitado	Selecciona si se utilizan los límites de posición de software.
	Límite bajo	-2.147.483.648 a 2147483647	-2147483648	Establece que la posición de límite de software sea detectada en dirección negativa.
	Límite alto	-2.147.483.648 a 2147483647	2147483647	Establece que la posición de límite de software sea detectada en dirección positiva.

Parámetro		Valor	Valor predeterminado	Descripción
Movimiento	Velocidad máx.	De 0 a 100000	100000	Establece la velocidad máxima de salida de pulsos (en Hz).
	Velocidad de inicio	De 0 a 100000	0	Configure la velocidad de inicio (consulte Modicon M221 Logic Controller, Guía de la biblioteca de funciones avanzadas) de la salida de pulsos (en Hz). 0 si no se utiliza.
	Velocidad de detención	De 0 a 100000	0	Configure la velocidad de detención (consulte Modicon M221 Logic Controller, Guía de la biblioteca de funciones avanzadas) de la salida de pulsos (en Hz). 0 si no se utiliza.
	Acel. máx.	1...100000	100000	Establece el valor máximo de aceleración (en Hz/ms).
	Deceleración de parada ráp.	1...100000	5000	Establece el valor de deceleración si se detecta un error (en Hz/ms).
	Decel. máx.	1...100000	100000	Establece el valor máximo de deceleración (en Hz/ms).
Punto de referencia	Entrada REF	No se utiliza Entrada	No se utiliza	Selecciona si se utiliza la entrada REF para establecer la posición del punto de referencia.
	Tipo de contacto	Normalmente abierto Normalmente cerrado	Normalmente abierto	Selecciona si el estado predeterminado del contacto de conmutador es abierto o cerrado.  <b>NOTA:</b> El tipo de entrada sólo está disponible cuando la <b>Entrada REF</b> está seleccionada.
Activación de sonda	Entrada PROBE	No se utiliza Entrada	No se utiliza	Selecciona si se utiliza la entrada PROBE.  <b>NOTA:</b> Consulte Características de entradas normales para obtener información acerca de las características físicas de la entrada seleccionada.

En la ficha **Programación** se muestra más información sobre la configuración.

Para obtener más información sobre el bloque de funciones *Pulse Train Output*, consulte la Modicon M221 Logic Controller Guía de la biblioteca de funciones avanzadas, capítulo Salida de tren de pulsos (%PTO) (consulte Modicon M221 Logic Controller - Guía de la biblioteca de funciones avanzadas).

## Configuración del generador de frecuencias (%FREQGEN)

### Asistente del generador de pulsos para FREQGEN

En este gráfico se muestra la ventana **Asistente del generador de pulsos** cuando el **Tipo de generador de pulsos** se establece en **FREQGEN**:

Asistente del generador de pulsos %FREQGEN0

General	Tipo de generador de pulsos	FREQGEN	<input checked="" type="checkbox"/> %Q0.0
Frecuencia	Frecuencia (Hz)	0	

Aplicar Cancelar

La función Generador de frecuencias (FG) genera una señal de onda cuadrada con frecuencia programable y un ciclo de servicio del 50%. El controlador utiliza un generador de reloj interno y proporciona una señal de salida en un canal de salida dedicado (%Q0.0). Esta señal de salida puede activar directamente un movimiento constante del eje. La frecuencia de destino es siempre positiva.

Para obtener más información sobre el bloque de funciones *FREQGEN*, consulte la Modicon M221 Logic Controller Guía de la biblioteca de funciones avanzadas, capítulo Generador de frecuencias (%FREQGEN) (consulte Modicon M221 Logic Controller - Guía de la biblioteca de funciones avanzadas).



# Configuración de bus de E/S

## Contenido de este capítulo

Descripción general de la configuración de E/S .....	91
Configuración máxima de hardware .....	95
Configuración de cartuchos y módulos de ampliación .....	98

## Descripción general

En este capítulo se describe cómo configurar el bus de E/S (módulos de ampliación) del M221 Logic Controller.

## Descripción general de la configuración de E/S

### Introducción

En su proyecto, puede añadir módulos de extensión de E/S a su M221 Logic Controller para aumentar el número de entradas y salidas digitales y analógicas con respecto a las que tiene de forma nativa el logic controller (E/S incrustadas).

Puede añadir módulos de extensión de E/S TM3 o TM2 al Logic Controller y ampliar el número de E/S mediante módulos transmisores y receptores TM3 para crear configuraciones de E/S remotas. En todos los casos, se aplican reglas especiales al crear extensiones de E/S locales y remotas y al combinar módulos de extensión de E/S TM2 y TM3 (consulte *Configuración máxima de hardware*, página 95).

El bus de extensión de E/S del M221 Logic Controller se crea cuando monta módulos de extensión de E/S en el Logic Controller. Los módulos de extensión de E/S se consideran dispositivos externos en la arquitectura del logic controller y, como tales, se tratan de manera diferente de las E/S incrustadas del logic controller.

## Errores de bus de extensión de E/S

Si el logic controller no se puede comunicar con uno o varios módulos de extensión de E/S contenidos en la configuración del programa y dichos módulos no se configuran como módulos opcionales (consulte *Módulos de extensión de E/S opcionales*, página 59), logic controller lo considera un error de bus de extensión de E/S. La comunicación no satisfactoria puede detectarse durante el arranque del logic controller o durante la ejecución, y puede deberse a diversas causas. Entre las diferentes causas de excepción de comunicación en el bus de extensión de E/S se incluyen la desconexión de los módulos de E/S o su ausencia física, una radiación electromagnética que sobrepasa las especificaciones medioambientales publicadas, o bien puede deberse a que los módulos no están operativos.

En tiempo de ejecución, si se detecta un error del bus de extensión de E/S, la información de diagnóstico se encuentra en %SW118 y %SW120, y el indicador LED rojo **ERR** parpadea.

## Gestión de errores de bus de extensión de E/S activa

El bit del sistema %S106 se establece de forma predeterminada en 0 para especificar el uso de la gestión de errores de E/S activa. Si es necesario, la aplicación puede establecer este bit en 1 para utilizar la gestión de errores de E/S pasiva.

De forma predeterminada, cuando el Logic Controller detecta un módulo TM3 con un error de comunicación de bus, establece el bus en una condición de "bus desactivado", donde las salidas del módulo de extensión de TM3, la imagen de entrada y la imagen de salida se establecen en 0. Se considera que un módulo de extensión de TM3 presenta un error de comunicación cuando no se ha podido realizar un intercambio de E/S con el módulo de extensión como mínimo durante dos ciclos consecutivos de tareas de bus. Cuando se produce un error de comunicación de bus, el bit n de %SW120 se establece en 1, siendo n el número de módulo de extensión, y el bit %SW118 14 se establece en 0.

La actividad normal del bus de extensión de E/S solo se puede restablecer después de eliminar el origen del error y llevar a cabo una de las acciones siguientes:

- Apagar y encender
- Descargar de nuevo la aplicación
- Realizar una solicitud de aplicación a través de un flanco ascendente en el bit %S107
- Con EcoStruxure Machine Expert - Basic, seleccionar el comando **Inicializar controlador**

## Gestión de errores de bus de extensión de E/S pasiva

La aplicación puede establecer el bit del sistema %S106 en 1 para utilizar la gestión de errores de E/S pasiva. Esta gestión de errores se proporciona para garantizar la compatibilidad con versiones anteriores del firmware y con controladores anteriores reemplazados por M221 Logic Controller.

Cuando se utiliza la gestión de errores de E/S pasiva, el controlador intenta seguir intercambiando buses de datos con los módulos durante los errores de comunicación de bus. Mientras el error del bus de extensión sigue presente, el logic controller intenta restablecer la comunicación en el bus con módulos con los que no se puede establecer comunicación, en función del tipo de módulo de extensión de E/S, TM3 o TM2:

- Para los módulos de extensión de E/S TM3, el valor de los canales de E/S se mantiene (**Mantener valores**) durante unos 10 segundos aproximadamente mientras el logic controller intenta restablecer la comunicación. Si el Logic Controller no puede restablecer la comunicación en ese tiempo, todas las salidas de extensión de E/S TM3 afectadas se establecen en 0.
- Para los módulos de extensión de E/S TM2 que puedan formar parte de la configuración, el valor de los canales de E/S se mantiene indefinidamente. Es decir, las salidas de los módulos de extensión de E/S TM2 se establecen en **Mantener valores** hasta que se realiza un ciclo de apagado y encendido en el sistema del logic controller o el usuario emite un comando **Inicializar controlador** con EcoStruxure Machine Expert - Basic.

En ambos casos, el logic controller continúa resolviendo la lógica y la aplicación sigue gestionando las E/S incrustadas (Gestión a través de la aplicación, página 47) mientras intenta restablecer la comunicación con los módulos de extensión de E/S con los que no se ha podido establecer comunicación. Si la comunicación es satisfactoria, los módulos de extensión de E/S se reanudan para que los gestione la aplicación. Si la comunicación con los módulos de extensión de E/S no es satisfactoria, debe resolver el motivo de la comunicación no satisfactoria y, a continuación, apagar y encender el sistema de Logic Controller o emitir un comando **Inicializar controlador** con EcoStruxure Machine Expert - Basic.

El valor de la imagen de entrada de los módulos de extensión de E/S con los que no se puede establecer la comunicación se mantiene, y el valor de imagen de salida lo establece la aplicación.

Además, si los módulos de E/S con los que no se puede establecer comunicación interrumpen la comunicación con los módulos no afectados, se considerará que los módulos no afectados también presentan error y el bit correspondiente en %SW120 se establecerá en 1. Sin embargo, con los intercambios de datos en curso que caracterizan la Gestión de errores de bus de extensión de E/S pasiva, los

módulos no afectados aplicarán los datos enviados, y no aplicarán los valores de retorno para el módulo con el que no se puede establecer comunicación.

Por consiguiente, es necesario supervisar en la aplicación el estado del bus y el estado de error de los módulos del bus, y llevar a cabo la acción necesaria en función de la aplicación que se utilice.

## ▲ ADVERTENCIA

### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- En la evaluación del riesgo, incluya la posibilidad de que se produzca un error de comunicación entre el logic controller y uno de los módulos de ampliación de E/S.
- Si la opción "Mantener valores" aplicada durante un error del bus de ampliación de E/S no es compatible con la aplicación, use un método alternativo para controlar la aplicación en estos casos.
- Supervise el estado del bus de ampliación de E/S utilizando las palabras de sistema dedicadas y, de acuerdo con la evaluación del riesgo, lleve a cabo las acciones que correspondan.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

Para obtener más información sobre las acciones que se llevan a cabo después del arranque del Logic Controller cuando se detecta un error de bus de extensión de E/S, consulte Módulos de extensión de E/S opcionales, página 59.

## Reiniciamiento del bus de extensión de E/S

Cuando se aplica la gestión de errores de E/S activa (es decir, las salidas TM3 se establecen en 0 cuando se detecta un error de comunicación), la aplicación puede solicitar un reinicio del bus de extensión de E/S mientras el Logic Controller sigue ejecutándose (sin que sea necesario llevar a cabo un arranque en frío o en caliente, apagar y encender el equipo, ni descargar la aplicación).

El bit del sistema %S107 está disponible para solicitar reinicios del bus de extensión de E/S. El valor predeterminado de este bit es 0. La aplicación puede establecer %S107 en 1 para solicitar el reinicio del bus de extensión de E/S. Cuando se detecta un flanco ascendente de este bit, el Logic Controller vuelve a configurar y reinicia el bus de extensión de E/S si se cumplen todas las siguientes condiciones:

- %S106 está establecido en 0 (la actividad del bus de extensión de E/S se detiene)
- El bit %SW118 14 está establecido en 0 (error en bus de extensión de E/S)
- Como mínimo un bit de %SW120 está establecido en 1 (al menos un bus de extensión presenta un error de comunicación de bus)

Si %S107 está establecido en 1 y no se cumple ninguna de las condiciones anteriores, el Logic Controller no lleva a cabo acción alguna.

## Coincidencia de configuración de software y hardware

La E/S que puede estar integrada en su controlador es independiente de la E/S que puede haber añadido en forma de ampliación de E/S. Es importante que la configuración de E/S lógica dentro de su programa coincida con la configuración de E/S física de su instalación. Si añade o elimina cualquier E/S física desde o hacia el bus de ampliación de E/S o, en función de la referencia del controlador, desde o hacia el controlador (en forma de cartuchos), es obligatorio que actualice la configuración de su aplicación. Esto también se aplica a cualquier dispositivo de bus de campo que pueda tener en su instalación. En caso contrario, existe la posibilidad de que el bus de ampliación o el bus de campo dejen de funcionar

mientras la E/S incrustada que puede haber en su controlador continúa funcionando.

## ▲ ADVERTENCIA


### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Actualice la configuración del programa cada vez que añada o elimine cualquier tipo de ampliación de E/S en el bus de E/S, o si añade o elimina cualquier dispositivo en el bus de campo.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Adición de un módulo de extensión de E/S

Para añadir un módulo a la configuración:

Paso	Acción
1	Arrastre el módulo de extensión de E/S desde el catálogo y colóquelo en el editor.
2	<p>Están disponibles las siguientes funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Función opcional para módulos de extensión de E/S; consulte Marcar un módulo de extensión de E/S como opcional en modalidad offline, página 60</li> <li>• Función de modalidad funcional para módulos de extensión de E/S; consulte Selección de la modalidad funcional de un módulo de extensión de E/S en la modalidad offline, página 61</li> </ul> <p>En el área <b>Información del dispositivo</b>, seleccione la casilla de verificación <b>Módulo opcional</b> o <b>Modalidad funcional</b>:</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Device information</p>  </div>

## Presentación de la función opcional de los módulos de extensión de E/S

Los módulos de extensión de E/S se pueden marcar como opcionales en la configuración. La función **Módulo opcional** proporciona una configuración más flexible al aceptar la definición de módulos no conectados físicamente al logic controller. Por lo tanto, una única aplicación puede admitir varias configuraciones físicas de módulos de extensión de E/S, lo cual favorece un mayor grado de escalabilidad sin la necesidad de mantener varios archivos de aplicación para la misma aplicación.

Debe ser muy consciente de las implicaciones y los efectos de marcar módulos de E/S como opcionales en su aplicación, tanto si estos módulos están presentes como si están ausentes físicamente al ejecutar la máquina o el proceso. Asegúrese de incluir esta función en el análisis de riesgos.

## ▲ ADVERTENCIA

### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Incluya en el análisis de riesgos cada una de las variantes de configuración de E/S que se pueden realizar marcando módulos de ampliación de E/S como opcionales, y concretamente el establecimiento de módulos de seguridad TM3 (TM3S...) como módulos de E/S opcionales, y valore si es aceptable con respecto a su aplicación.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

**NOTA:** Para obtener más información sobre esta función, consulte Módulos de extensión de E/S opcionales, página 59.

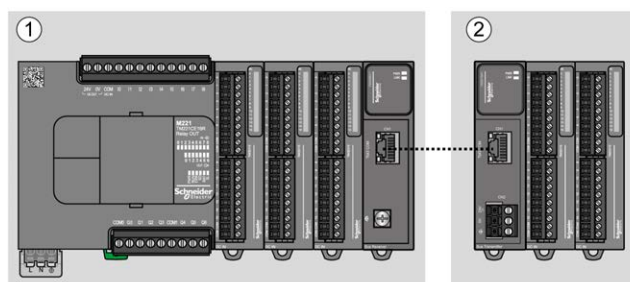
## Configuración máxima de hardware

### Introducción

El sistema de control M221 Logic Controller ofrece una solución completa para lograr configuraciones optimizadas y una arquitectura ampliable.

### Principio de configuración local y remota

En la siguiente figura se definen las configuraciones local y remota:



(1) Configuración local

(2) Configuración remota

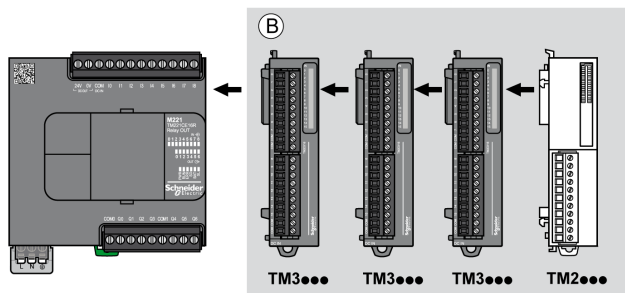
## Arquitectura de configuración local de M221 Logic Controller

Se consigue una configuración local optimizada y flexibilidad mediante la asociación de:

- M221 Logic Controller
- Módulos de extensión TM3
- Módulos de extensión TM2

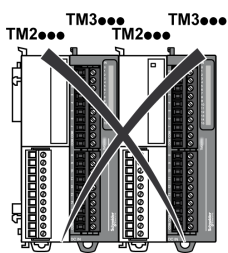
Los requisitos de la aplicación determinan la arquitectura de la configuración de M221 Logic Controller.

En la siguiente figura se representan los componentes de una configuración local:



(B) Módulos de extensión (consulte el número máximo de módulos)

**NOTA:** No puede montar un módulo TM2 antes de cualquier módulo TM3 tal y como se indica en la siguiente figura:



## Arquitectura de configuración remota de M221 Logic Controller

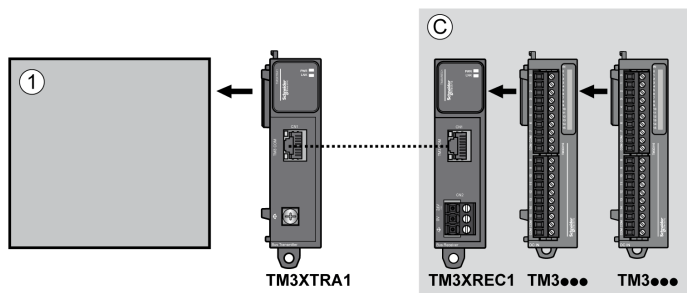
Se consigue una configuración remota optimizada y flexibilidad mediante la asociación de los siguientes elementos:

- M221 Logic Controller
- Módulos de extensión TM3
- Módulos transmisores y receptores TM3

Los requisitos de la aplicación determinan la arquitectura de la configuración de M221 Logic Controller.

**NOTA:** No puede utilizar módulos TM2 en configuraciones que incluyan módulos TM3 transmisores y receptores.

En la siguiente figura se representan los componentes de una configuración remota:



(1) Logic Controller y módulos

(C) Módulos de extensión (máximo 7)

## Cantidad máxima de módulos

En la tabla siguiente se muestra la configuración máxima admitida:

Referencias	Máximo	Tipo de configuración
TM221C16• TM221CE16• TM221C24• TM221CE24• TM221C40• TM221CE40• TM221M16R• TM221ME16R• TM221M16T• TM221ME16T• TM221M32TK TM221ME32TK	7 módulos de extensión TM3 / TM2	Local
TM3XREC1	7 módulos de extensión TM3	Remota
<p><b>NOTA:</b> Los módulos transmisores y receptores TM3 no se incluyen en el recuento del número máximo de módulos de extensión.</p>		

**NOTA:** La configuración con los módulos de extensión TM3 y TM2 se valida mediante el software de EcoStruxure Machine Expert - Basic en la ventana **Configuración** teniendo en cuenta el consumo total de potencia de los módulos instalados.

**NOTA:** En algunos entornos, la configuración máxima ocupada por módulos de alto consumo, combinada con la distancia máxima permitida entre los módulos TM3 transmisor y receptor, puede presentar problemas de comunicación del bus aunque el software EcoStruxure Machine Expert - Basic permita la configuración. En este caso, necesitará analizar el consumo de los módulos elegidos para su configuración, así como las distancias de cable mínimas que requiere su aplicación, y probablemente deberá optimizar sus elecciones.

## Corriente suministrada al bus de E/S

En la tabla siguiente se muestra la corriente máxima suministrada por los controladores al bus de I/O:

Referencia	Bus de E/S de 5 V CC	Bus de E/S de 24 V CC
TM221C16R TM221CE16R	325 mA	120 mA
TM221C16T TM221CE16T	325 mA	148 mA
TM221C16U TM221CE16U	325 mA	148 mA
TM221C24R TM221CE24R	520 mA	160 mA
TM221C24T TM221CE24T	520 mA	200 mA
TM221C24U TM221CE24U	520 mA	200 mA
TM221C40R TM221CE40R	520 mA	240 mA
TM221C40T TM221CE40T	520 mA	304 mA
TM221C40U TM221CE40U	520 mA	304 mA
TM221M16R• TM221ME16R•	520 mA	460 mA
TM221M16T• TM221ME16T•	520 mA	492 mA
TM221M32TK TM221ME32TK	520 mA	484 mA

**NOTA:** Los módulos de extensión consumen corriente de 5 V CC y 24 V CC suministrada al bus de I/O. Por lo tanto, la corriente proporcionada por el Logic Controller al bus de I/O define el número máximo de módulos de extensión que se pueden conectar al bus de I/O (validada por el software EcoStruxure Machine Expert - Basic en la ventana **Configuración**).

## Configuración de cartuchos y módulos de ampliación

### Introducción

En su proyecto, puede añadir los siguientes dispositivos al controlador:

- Cartuchos TMC2
- Módulos de E/S digitales de TM3
- Módulos de E/S analógicas de TM3
- Módulos de E/S expertas de TM3
- Módulos de E/S digitales de TM2
- Módulos de E/S analógicas de TM2



## Cartuchos TMC2

Para obtener más información sobre la configuración de cartuchos, consulte las siguientes guías de programación y hardware:

Tipo de cartucho	Guía de hardware	Guía de programación
Cartuchos TMC2	TMC2 Cartuchos - Guía de hardware	TMC2 Cartuchos - Guía de programación

## Módulos de ampliación TM3

Para obtener más información acerca de la configuración del módulo, consulte las siguientes guías de hardware y programación de cada tipo de módulo de ampliación:

Tipo de módulo de ampliación	Guía de hardware	Guía de programación
Módulos de ampliación de E/S digitales de TM3	TM3 Módulos de ampliación de E/S digitales - Guía de hardware	TM3 Módulos de ampliación - Guía de programación
Módulos de ampliación de E/S analógicas de TM3	TM3 Módulos de ampliación de E/S analógicas - Guía de hardware	
Módulos de ampliación de E/S expertas de TM3	TM3 Módulos de E/S expertas - Guía de hardware	
Módulos de seguridad TM3	TM3 Módulos de seguridad - Guía de hardware	
Módulos transmisores y receptores de TM3	TM3 Módulos transmisores y receptores - Guía de hardware	

## Módulos de ampliación TM2

Para obtener más información acerca de la configuración del módulo, consulte las guías de hardware y programación de cada tipo de módulo de ampliación:

Tipo de módulo de ampliación	Guía de hardware	Guía de programación
Módulos de E/S digitales de TM2	TM2 Módulos de E/S digitales - Guía de hardware	TM2 Módulos de ampliación - Guía de programación
Módulos de E/S analógicas de TM2	TM2 Módulos de E/S analógicas - Guía de hardware	

# Configuración de comunicaciones integradas

## Contenido de este capítulo

Configuración Ethernet .....	100
Configuración de línea serie .....	131
Códigos de función Modbus compatibles .....	146
Diagrama de máquina de estado para Modbus IOscanner.....	148

## Descripción general

En este capítulo se describe cómo configurar las funciones de comunicación del M221 Logic Controller.

## Configuración Ethernet

### Configuración de red Ethernet

#### Introducción

Puede configurar la conexión TCP/IP al Logic Controller mediante la configuración de la red Ethernet. Ethernet establece una red de área local (LAN) entre el Logic Controller y otros dispositivos. La configuración Ethernet le permite configurar la dirección IP del dispositivo de red.

**NOTA:** La conexión controlador-PC usa el protocolo TCP/IP. Es necesario que este protocolo esté instalado en el PC.

Puede obtener la dirección IP mediante los siguientes protocolos:

- Dynamic Host Configuration Protocol (Protocolo de configuración dinámica de host) (DHCP)
- Bootstrap Protocol (Protocolo Bootstrap) (BOOTP)

También puede especificar la dirección IP mediante las siguientes direcciones:

- Dirección IP
- Máscara de subred
- Dirección de pasarela

**NOTA:** Schneider Electric sigue las prácticas recomendadas del sector en el desarrollo y la implementación de sistemas de control. Esto incluye un método de defensa exhaustivo para proteger un sistema de control industrial. Este método sitúa los controladores detrás de uno o varios servidores de seguridad para limitar el acceso únicamente a los protocolos y el personal autorizado.

**▲ ADVERTENCIA****ACCESO NO IDENTIFICADO Y POSTERIOR USO NO AUTORIZADO DE LA MÁQUINA**

- Evalúe si su entorno o sus máquinas están conectadas a su infraestructura crítica y, de ser así, lleve a cabo los pasos necesarios en términos de prevención, basándose en el método de defensa exhaustivo, antes de conectar el sistema de automatización a una red.
- Limite el número de dispositivos conectados a una red al mínimo necesario.
- Aísle su red industrial de otras redes dentro de su empresa.
- Proteja cualquier red contra el acceso imprevisto utilizando servidores de seguridad, VPN u otras medidas de seguridad demostradas.
- Monitorice las actividades dentro de sus sistemas.
- Evite el acceso o el enlace directos a los dispositivos en cuestión por parte de personas no autorizadas o acciones sin identificación.
- Prepare un plan de recuperación que incluya una copia de seguridad de su sistema y de información sobre los procesos.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Servicios Ethernet

El Logic Controller admite los siguientes servicios:

- Servidor Modbus TCP
- Cliente Modbus TCP
- EtherNet/IP Adapter
- Dispositivo esclavo Modbus TCP

En esta tabla se muestra el número máximo de conexiones de servidor TCP:

Tipo de conexión	Número máximo de conexiones
Servidor	8
Cliente	1

Cada servidor basado en TCP administra su propio conjunto de conexiones.

Cuando un cliente intenta abrir una conexión que supera el tamaño de la consulta, el logic controller cierra la conexión más antigua, excepto la conexión con EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Las conexiones de servidor permanecen abiertas siempre y cuando el logic controller permanezca en su estado operativo actual (*RUNNING*, *STOPPED* o *HALTED*).

Las conexiones de servidor se cierran cuando se cambia su estado operativo actual (*RUNNING*, *STOPPED* o *HALTED*), excepto en caso de un corte de alimentación (porque el controlador no tiene tiempo de cerrar las conexiones).

Las conexiones de servidor se pueden cerrar cuando el origen EtherNet/IP o Modbus TCP maestro solicitan su cierre.

## Configuración de Ethernet

En esta tabla se describe cómo configurar la Ethernet:

Paso	Acción
1	<p>Haga clic en el nodo <b>ETH1</b> del árbol de hardware para visualizar las propiedades Ethernet.</p> <p>En esta figura se muestran las propiedades Ethernet en el área del editor:</p> <div data-bbox="437 389 1209 927" style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px;"> <p><b>Ethernet</b></p> <p>Nombre del dispositivo <input type="text" value="M221"/></p> <p> <input type="radio"/> Dirección IP de DHCP  <input type="radio"/> Dirección IP de BOOTP  <input checked="" type="radio"/> Dirección IP fija         </p> <p>Dirección IP <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/></p> <p>Máscara de subred <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/></p> <p>Dirección de pasarela <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/></p> <p>Velocidad de transferencia <input type="text" value="Automático"/></p> <p><b>Parámetros de seguridad</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Protocolo de programación habilitado</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Protocolo EtherNet/IP habilitado</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Servidor Modbus habilitado</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Protocolo de descubrimiento automático habilitado</p> </div>
2	<p>Edite las propiedades para configurar la Ethernet.</p> <p>Consulte la tabla siguiente para obtener más información sobre los parámetros de configuración de Ethernet.</p>

**NOTA:** Los **Parámetros de seguridad** mostrados dependen del nivel funcional (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento) seleccionado para la aplicación.

En esta tabla se describen todos los parámetros de la configuración de Ethernet:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Ethernet</b>				
<b>Nombre del dispositivo</b>	Sí	<i>cualquiera</i>	<b>M221</b> (si el controlador usado en la configuración es M221 Logic Controller)	Muestra el nombre del dispositivo que está conectado a la red Ethernet.  Se permiten los caracteres de la a-z, A-Z, del 0 al 9 y el carácter de subrayado (_).
<b>Dirección IP de DHCP</b>	Sí <sup>(1)</sup>	TRUE/FALSE	FALSE	Permite obtener la dirección IP del servidor DHCP en la red.
<b>Dirección IP de BOOTP</b>	Sí <sup>(1)</sup>	TRUE/FALSE	FALSE	Permite obtener la dirección IP del servidor de configuración Boot PROM en la red.
<b>Dirección IP fija</b>	Sí <sup>(1)</sup>	TRUE/FALSE	TRUE	Permite especificar la dirección IP de forma manual para el host o la identificación de la interfaz de red.
<b>Dirección IP</b>	Sí <sup>(2)</sup>	<i>w.x.y.z<sup>(3)</sup></i>	0.0.0.0	Permite especificar la dirección IP del dispositivo en la red Ethernet. Consulte <i>Clases de dirección</i> , página 105  La asignación de 0.0.0.0 (valor predeterminado) como dirección IP para el M221 Logic Controller hace que el firmware genere una dirección IP a partir de la dirección MAC.  La dirección IP generada es 10.10.XXX.YYY, en la que XXX e YYY son los valores decimales de los últimos 2 bytes (EE.FF) de la dirección MAC (AA.BB.CC.DD.EE.FF)  Ejemplo:  Dirección MAC: 00:80:78:19:19:73  EE (19 hex) = <b>25</b> decimal  FF (73 hex) = <b>155</b> decimal  Dirección IP generada: 10.10. <b>25.155</b> .  El firmware también genera una dirección IP a partir de la dirección MAC si la dirección IP especificada se identifica como dirección duplicada en la red.  El bit 9 de la palabra de sistema %SW118 se establece en 1 (consulte <i>Descripción de las palabras de sistema</i> , página 193) y la palabra de sistema %SW62 se establece en 1 (consulte <i>Descripción de las palabras de sistema</i> , página 193) cuando se detecta una dirección IP duplicada.  La dirección MAC del logic controller se almacena en %SW107-%SW109 (consulte <i>Descripción de las palabras de sistema</i> , página 193).
<b>Máscara de subred</b>	Sí <sup>(2)</sup>	<i>w.x.y.z<sup>(3)</sup></i>	0.0.0.0	Permite especificar la dirección de la subred para autorizar un grupo de dispositivos para el intercambio de datos. Determina qué bits de una dirección IP corresponden a la dirección de red y qué bits corresponden a la parte de subred de la dirección. Consulte <i>Máscara de subred</i> , página 105
<b>Dirección de pasarela</b>	Sí <sup>(2)</sup>	<i>w.x.y.z<sup>(3)</sup></i>	0.0.0.0	Permite especificar la dirección IP del nodo (un enrutador) en una red TCP/IP que sirve como punto de acceso a otra red. Consulte <i>Dirección de pasarela</i> , página 106
<b>Velocidad de transferencia</b>	No	–	<b>Automático</b>	Muestra la modalidad seleccionada para la velocidad Ethernet. Auto significa "Negociación automática".
<b>Parámetros de seguridad</b>				
Los parámetros de seguridad le permiten habilitar o deshabilitar los protocolos y las funciones de comunicación.				

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Protocolo de programación habilitado	Sí	TRUE/FALSE	FALSE	Permite habilitar o deshabilitar la programación a través del puerto Ethernet.  Asimismo, habilita o deshabilita el acceso de los objetos de software por medio de tablas de animación o dispositivos HMI.
Protocolo EtherNet/IP habilitado	Sí	TRUE/FALSE	FALSE	Permite habilitar o deshabilitar el protocolo EtherNet/IP a fin de conectarse a una red para el intercambio de datos.
Servidor Modbus habilitado	Sí	TRUE/FALSE	FALSE	Permite habilitar o deshabilitar el servidor Modbus TCP.  En consecuencia, esto habilita o deshabilita el acceso a objetos de memoria %M y %MW mediante peticiones Modbus estándar.
Protocolo de descubrimiento automático habilitado	Sí	TRUE/FALSE	FALSE	Permite habilitar o deshabilitar el protocolo de descubrimiento automático para detectar automáticamente dispositivos en buses de campo Ethernet admitidos.

(1) Puede seleccionar una sola opción de su elección para el direccionamiento IP. Al seleccionar una opción se deshabilitan las otras.

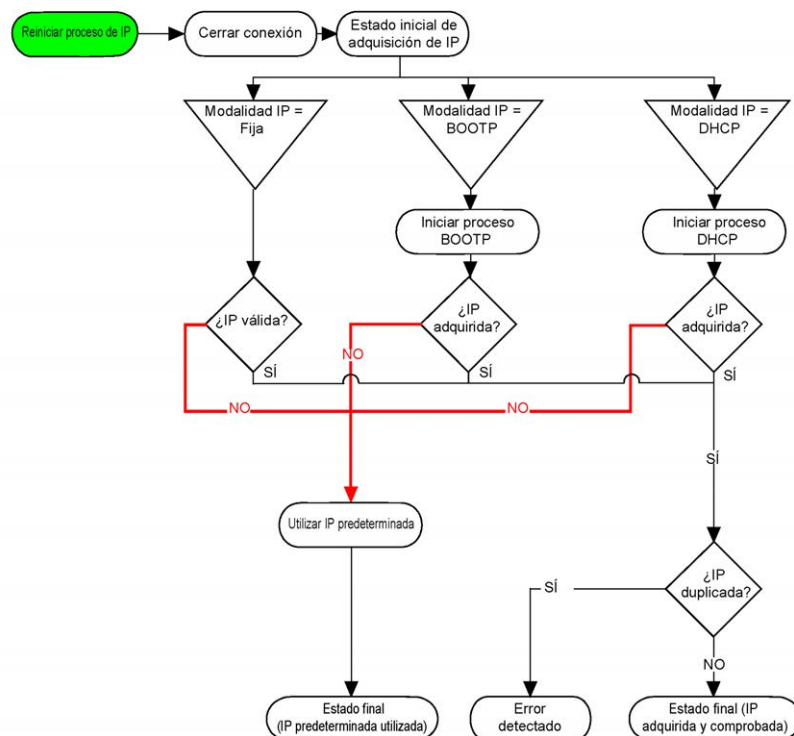
(2) Estas opciones se habilitan solamente si se selecciona la opción **Dirección IP fija** para el direccionamiento IP.

(3) w, x, y y z son los bytes que almacenan la dirección y cada byte puede almacenar un valor del intervalo de 0 a 255.

**NOTA:** Cuando se deshabilita un protocolo incluido en la lista de **Parámetros de seguridad**, las solicitudes del tipo de servidor correspondiente se ignoran. La pantalla de configuración correspondiente permanece accesible. La ejecución del programa no se ve afectada.

## Gestión de direcciones

Este diagrama muestra los diferentes tipos de sistema de direcciones para el M221 Logic Controller:



**NOTA:** Si un dispositivo programado para utilizar los métodos de direccionamiento DHCP o BOOTP no puede establecer contacto con su servidor correspondiente, el controlador utilizará la dirección IP predeterminada. No obstante, repetirá constantemente su petición.

El proceso de IP se reinicia en los siguientes casos:

- Reinicio del controlador
- Reconexión de cable Ethernet
- Descarga de aplicación (si los parámetros IP cambian)
- Se ha detectado el servidor DHCP o BOOTP después de que fallara el intento de direccionamiento anterior o tras caducar el arrendamiento de la dirección DHCP.

## Clases de dirección

La dirección IP está vinculada:

- A un dispositivo (el host).
- A la red a la que está conectado el dispositivo.

Una dirección IP siempre se codifica con 4 bytes.

La distribución de estos bytes entre la dirección de red y la dirección del dispositivo podría variar. Esta distribución se define mediante clases de direcciones.

Las diferentes clases de direcciones IP se definen en esta tabla:

Clase de dirección	Byte 1			Byte 2	Byte 3	Byte 4	
Clase A	0	ID de red			ID de host		
Clase B	1	0	ID de red			ID de host	
Clase C	1	1	0	ID de red			ID de host
Clase D	1	1	1	0	Dirección de multidifusión		
Clase E	1	1	1	1	0	Dirección reservada para uso posterior	

## Máscara de subred

La máscara de subred se utiliza para dirigirse a varias redes físicas con una única dirección de red. La máscara se utiliza para separar la dirección de subred y la del dispositivo en el ID de host.

La dirección de subred se obtiene conservando los bits de la dirección IP que corresponden a las posiciones de la máscara que contienen 1 y sustituyendo los otros por 0.

En cambio, la dirección de subred del dispositivo host se obtiene conservando los bits de la dirección IP que corresponden a las posiciones de la máscara que contienen 0 y sustituyendo los otros por 1.

Ejemplo de una dirección de subred:

dirección IP	192 (11000000)	1 (00000001)	17 (00010001)	11 (00001011)
Máscara de subred	255 (11111111)	255 (11111111)	240 (11110000)	0 (00000000)
Dirección de subred	192 (11000000)	1 (00000001)	16 (00010000)	0 (00000000)

**NOTA:** El dispositivo no se comunica en su subred cuando no hay ninguna pasarela.

## Dirección de pasarela

La pasarela permite que un mensaje se pueda enrutar a un dispositivo que no se encuentra en la red actual.

Si no hay ninguna pasarela, la dirección de la pasarela es 0.0.0.0.

## Configuración de Modbus TCP o Modbus TCP IOScanner

### Introducción

Puede configurar el puerto Ethernet para Modbus TCP o Modbus TCP IOScanner como:

- Modbus, página 106
- Modalidad de cliente, página 108

Solo se puede definir una instancia de IOScanner: si la configura en un puerto serie, no puede configurarla en un puerto Ethernet, y viceversa. Consulte Configuración de Modbus Serial IOScanner, página 137.


El número máximo de objetos TCP y Serial IOScanner depende del nivel funcional. Para obtener más información, consulte .

Si se interrumpe la comunicación, el IOScanner se detiene. Si desea más información sobre el estado, página 193, consulte %SW212.

Use los siguientes bits de sistema para restablecer o suspender Modbus TCP IOScanner (consulte Descripción de los bits de sistema, página 186): %S112 y %S115.

### Configuración de Modbus TCP: asignación de Modbus

En esta tabla se describe cómo configurar la asignación de Modbus:

Paso	Acción
1	<p>En la ventana <b>Configuración</b>, haga clic en <b>ETH1</b> → <b>Modbus TCP</b> para mostrar las propiedades de Modbus TCP.</p> <p>En la siguiente ilustración se muestran las propiedades que aparecen en el área del editor:</p> <p><b>Modbus TCP</b></p> <p>Asignación de Modbus</p> 
2	<p>Seleccione <b>Habilitado</b> para editar las propiedades para configurar la <b>Asignación de Modbus</b>.</p> <p><b>NOTA:</b> Si el botón <b>Habilitado</b> aparece atenuado, compruebe que el <b>Nivel funcional</b> de la aplicación (ficha <b>Programación &gt; Tareas &gt; Comportamiento</b>) sea como mínimo <b>Nivel 3.2</b>.</p>
3	Haga clic en <b>Aplicar</b> .



En esta tabla se describen todos los parámetros de configuración de la **asignación de Modbus**:

Parámetro	Modificable <sup>(1)</sup>	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Habilitado</b>	Sí	TRUE/FALSE	FALSE	<p>Seleccione esta opción para habilitar la <b>asignación de Modbus</b>.</p> <p><b>NOTA:</b> Si deselecciona la casilla de verificación <b>Habilitado</b> y ha utilizado variables de red en el programa, estas dejan de ser válidas y el programa ya no puede compilarse. Si desea deshabilitar temporalmente los servicios Modbus TCP/IP sin invalidar el uso de las variables de red, puede desactivar los <b>Parámetros de seguridad</b> del protocolo en la ventana Propiedades Ethernet, página 100.</p>
<b>ID de unidad</b>	Sí	De 1 a 247	-	<p>Especifique el ID de unidad del servidor local.</p> <p>Las peticiones Modbus TCP procedentes de un dispositivo con el mismo ID de unidad se envían a la tabla de asignaciones Modbus en lugar de al servidor Modbus normal.</p>
<b>Registros de salida (%IWM)</b>	Sí	1...20	10	<p>El número de registros de salida disponibles.</p> <p>Los registros de salida se utilizan para almacenar los valores de los objetos Modbus TCP (%IWM), página 176.</p>
<b>Registros de entrada (%QWM)</b>	Sí	1...20	10	<p>El número de registros de entrada disponibles.</p> <p>Los registros de entrada se utilizan para almacenar los valores de los objetos Modbus TCP (%QWM), página 174.</p>
<p><sup>(1)</sup> Solo si se ha seleccionado la opción <b>Servidor Modbus habilitado</b> en la sección <b>Parámetros de seguridad</b> de las ventanas de propiedades de Ethernet, página 104.</p>				

## Tabla de asignaciones de E/S de dispositivos Modbus TCP esclavos

Cuando se ha configurado el dispositivo Modbus TCP esclavo, los comandos Modbus enviados a su ID de unidad (dirección Modbus) acceden a los objetos de red (%IWM y %QWM) del controlador en lugar de a las palabras Modbus normales accesibles cuando el ID de unidad es 255. De este modo se facilitan las operaciones de lectura/escritura mediante una aplicación de explorador de E/S del maestro Modbus.

Si el ID de unidad seleccionado en el maestro no es el que está configurado en el esclavo M221 (o viceversa), los datos se leen o se escriben en palabras Modbus convencionales %MWx en lugar de en los objetos de red %IWMx y %QWMx. No se devuelve ningún error de Modbus.


El acceso a la tabla de asignaciones de E/S de esclavo Modbus TCP (%IWM/%QWM) se realiza con la misma prioridad que el acceso a las palabras Modbus convencionales (%MW).

El dispositivo esclavo Modbus TCP responde a un subconjunto de códigos de función Modbus, pero lo hace de manera distinta a los estándares Modbus, con el objetivo de intercambiar datos con el explorador de E/S externo. Los siguientes códigos de función Modbus son compatibles con el dispositivo esclavo Modbus TCP:

Decimal de código de función (Hex)	Función	Comentario
3 (3 hex)	Leer registro de salida	Permite que el explorador de E/S maestro lea el objeto de red %QWM del dispositivo.
4 (4 hex)	Leer registros de entrada	Permite que el explorador de E/S maestro lea el objeto de red %IWM del dispositivo.
6 (6 hex)	Escribir registro único	Permite que el explorador de E/S maestro escriba un objeto de red único %IWM del dispositivo.
16 (10 hex)	Escribir registros múltiples	Permite que el explorador de E/S maestro escriba varios objetos de red %IWM del dispositivo.
23 (17 hex)	Leer/escribir varios registros	Permite que el maestro de E/S maestro lea objetos de red %QWM y escriba objetos de red %IWM del dispositivo.

## Configuración de Modbus TCP: Modalidad de cliente

En esta tabla se describe cómo configurar la modalidad de cliente:

Paso	Acción																										
1	<p>En la ventana <b>Configuración</b>, haga clic en <b>ETH1</b> → <b>Modbus TCP</b> para mostrar las propiedades de Modbus TCP.</p> <p>En la siguiente ilustración se muestran las propiedades que aparecen en el área del editor:</p>  <table border="1" data-bbox="367 1249 1244 1310"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>Nombre</th> <th>Dirección</th> <th>Tipo</th> <th>Índice</th> <th>Dirección IP</th> <th>Respuesta</th> <th>Restablecer variable</th> <th>Explorado</th> <th>Petición inic.</th> <th>Petición inic.</th> <th>Canales</th> <th>Canales</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Dispositivo1</td> <td></td> <td>Dispositivo genérico</td> <td>1</td> <td>192.108.56.3</td> <td>10</td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>255</td> <td>...</td> <td>255</td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table>	ID	Nombre	Dirección	Tipo	Índice	Dirección IP	Respuesta	Restablecer variable	Explorado	Petición inic.	Petición inic.	Canales	Canales	0	Dispositivo1		Dispositivo genérico	1	192.108.56.3	10		<input type="checkbox"/>	255	...	255	...
ID	Nombre	Dirección	Tipo	Índice	Dirección IP	Respuesta	Restablecer variable	Explorado	Petición inic.	Petición inic.	Canales	Canales															
0	Dispositivo1		Dispositivo genérico	1	192.108.56.3	10		<input type="checkbox"/>	255	...	255	...															
2	Añadir un dispositivo remoto. Consulte Adición de dispositivos remotos, página 109.																										
3	<p>Si desea configurar Modbus TCP IOScanner, seleccione <b>Habilitar Modbus TCP IOScanner</b>.</p> <p><b>NOTA:</b> Si el botón <b>Habilitar Modbus TCP IOScanner</b> está atenuado, compruebe que el <b>Nivel funcional</b> de la aplicación (ficha <b>Programación &gt; Tareas &gt; Comportamiento</b>) sea al menos <b>Nivel 6.0</b> y que no haya ninguna instancia configurada en <b>Línea serie &gt; Modbus Serial IOScanner</b>.</p> <p>Puede configurar y añadir dispositivos remotos para Modbus TCP aunque Modbus TCP IOScanner esté habilitado.</p>																										

## Adición de dispositivos remotos

En la siguiente tabla se describen los parámetros de **Modalidad de cliente: tabla de dispositivos remotos (máx. 16)** para añadir un dispositivo:

Parámetro	Modificable <sup>(1)</sup>	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Dirección IP</b>	Sí	w.x.y.z <sup>(2)</sup>	–	Permite especificar la dirección IP del dispositivo que se va a añadir. Consulte también Adición de dispositivos remotos.
<b>Genérico</b> <b>Accionamiento</b> <b>Predefinido</b>	Sí	Selección	Genérico	Permite seleccionar el tipo de dispositivo que se va a añadir. <b>Accionamiento</b> y <b>Predefinido</b> están disponibles si se ha habilitado Modbus TCP IOScanner. <b>NOTA:</b> Los acopladores de bus TM3 forman parte de <b>Predefinido</b> .


(1) Solo si se ha seleccionado la opción **Servidor Modbus habilitado** en la sección **Parámetros de seguridad** de la ventana Propiedades Ethernet, página 100.

(2) w, x, y y z son los bytes que almacenan la dirección, y cada byte puede almacenar un valor del intervalo.

En esta tabla se describe cómo añadir un dispositivo remoto:

Paso	Acción																										
1	Introduzca la dirección IP en el campo <b>Dirección IP</b> .																										
2	Seleccione <b>Genérico</b> , <b>Accionamiento</b> o <b>Predefinido</b> . <b>Accionamiento</b> y <b>Predefinido</b> solo se habilitan si se ha seleccionado <b>Habilitar Modbus TCP IOScanner</b> .																										
3	Haga clic en el botón <b>Añadir</b> .  El botón <b>Añadir</b> está deshabilitado si: <ul style="list-style-type: none"> <li>Ya se ha configurado el número máximo de 16 dispositivos.</li> <li>La dirección IP tiene un formato incorrecto.</li> </ul> <b>Resultado:</b> En la pantalla aparece una lista de los dispositivos remotos que ha añadido. <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>Nombre</th> <th>Dirección</th> <th>Tipo</th> <th>Índice</th> <th>Dirección IP</th> <th>Respuesta</th> <th>Restablecer variable</th> <th>Explorado</th> <th>Petición inic.</th> <th>Peticiones inic.</th> <th>Canal...</th> <th>Can...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Dispositivo1</td> <td></td> <td>Dispositivo genérico</td> <td>1</td> <td>192.108.56.3</td> <td>10</td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>255</td> <td>...</td> <td>255</td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table>	ID	Nombre	Dirección	Tipo	Índice	Dirección IP	Respuesta	Restablecer variable	Explorado	Petición inic.	Peticiones inic.	Canal...	Can...	0	Dispositivo1		Dispositivo genérico	1	192.108.56.3	10		<input type="checkbox"/>	255	...	255	...
ID	Nombre	Dirección	Tipo	Índice	Dirección IP	Respuesta	Restablecer variable	Explorado	Petición inic.	Peticiones inic.	Canal...	Can...															
0	Dispositivo1		Dispositivo genérico	1	192.108.56.3	10		<input type="checkbox"/>	255	...	255	...															
4	Haga clic en <b>Aplicar</b> .																										

En esta tabla se describe cada columna de la tabla que ofrece la lista de los dispositivos remotos:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>ID</b>	No	0...15	0	Identificador de dispositivo exclusivo asignado por EcoStruxure Machine Expert - Basic.
<b>Nombre</b>	Sí	1-32 caracteres El nombre del dispositivo debe ser exclusivo.	Dispositivo x <sup>(1)</sup>	El nombre del dispositivo.
<b>Dirección</b>	No	– %DRVn <sup>(2)</sup>	– %DRVn	%DRVn se utiliza para configurar el dispositivo en la aplicación utilizando Bloques de funciones de accionamiento.
<b>Tipo</b>	No	Tipo de dispositivo	–	Para cambiar el tipo de dispositivo, debe eliminar el dispositivo de la lista (haga clic con el botón derecho y seleccione <b>Eliminar</b> ) y, a continuación, añadir el tipo de dispositivo correcto.
<b>Índice</b>	No	1-16	–	El número de índice de los dispositivos que están conectados de forma remota.
<b>Dirección IP</b>	Sí	w.x.y.z <sup>(2)</sup>	–	Dirección utilizada para identificar el dispositivo en la red. Pueden utilizarse direcciones de esclavo duplicadas.
<b>Timeout de respuesta (x 100 ms)</b>	Sí	0...65535	10	Duración del tiempo de espera de la conexión.  Periodo de tiempo (en unidades de 100 ms) durante el cual el controlador intenta establecer una conexión TCP con el dispositivo remoto. Si al final de este período no se ha establecido una conexión TCP, el controlador deja de realizar intentos de conexión hasta la próxima petición de conexión con una instrucción EXCH.
<b>Restablecer variable</b>	Sí	%Mn	–	Especifique la dirección del bit de memoria que se va a utilizar para reiniciar el dispositivo (reenviar las peticiones de inicialización). Cuando la aplicación establece el bit de memoria especificado en 1, el dispositivo se reinicia.
<b>Explorado</b>	No	TRUE/FALSE	TRUE	Permite ver qué dispositivo se ha configurado para Modbus TCP IOScanner.
<b>Inic solicitud ID unidad</b>	Sí	0...255	255	Especifique el ID de unidad del dispositivo local.  Las peticiones Modbus TCP procedentes de un dispositivo con el mismo ID de unidad se envían a la tabla de asignaciones Modbus en lugar de al servidor Modbus normal.
<b>Peticiones inic. <sup>(3)</sup></b>	Sí		–	Haga clic para abrir la ventana del Asistente para peticiones de inicialización, página 110.
<b>ID de unidad de los canales</b>	Sí	0...255	255	Especifique el ID de unidad del dispositivo local.  Las peticiones Modbus TCP procedentes de un dispositivo con el mismo ID de unidad se envían a la tabla de asignaciones Modbus en lugar de al servidor Modbus normal.
<b>Canales <sup>(3)</sup></b>	Sí		–	Haga clic para abrir la ventana Asistente de canales, página 112.

<sup>(1)</sup> w, x, y y z son los bytes que almacenan la dirección y cada byte puede almacenar un valor del intervalo de 0 a 255.

<sup>(2)</sup> x y n son enteros que se incrementan respectivamente cada vez que se añade un dispositivo o un dispositivo de accionamiento.

<sup>(3)</sup> Habilitado si **Modbus Serial IOScanner** no está configurado en el nodo **Línea serie** → **Ajustes de protocolo**.

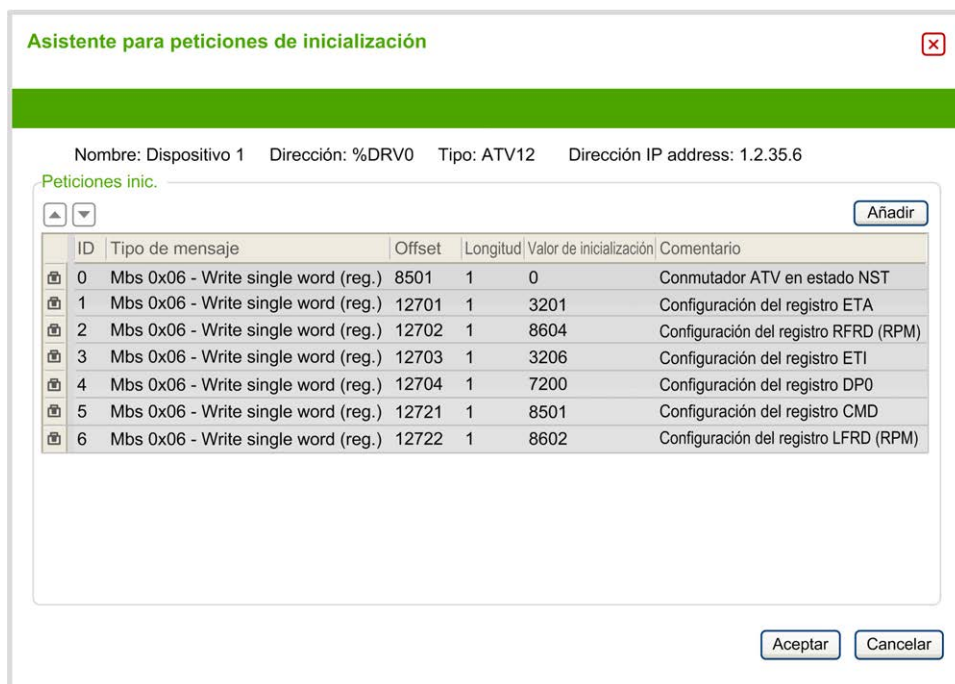
## Configuración de peticiones de inicialización


Las peticiones de inicialización son comandos específicos del dispositivo que el IOScanner serie Modbus TCP IOScanner o Modbus envía para inicializar un dispositivo esclavo. El IOScanner serie Modbus TCP IOScanner o Modbus no inicia el intercambio de datos cíclicos con el dispositivo hasta que el dispositivo

confirma todas las peticiones de inicialización. Durante la fase de inicialización, los objetos de red no se actualizan.

Pueden definirse hasta 20 peticiones de inicialización para cada dispositivo esclavo.

La ventana **Asistente para peticiones de inicialización** muestra las peticiones de inicialización definidas:



Las peticiones de inicialización preconfiguradas se identifican por presentar un símbolo de bloqueo  y un fondo gris. Algunos parámetros no pueden modificarse para las peticiones de inicialización predefinidas.

Según el tipo de dispositivo que seleccione, es posible configurar algunas peticiones de inicialización.

En esta tabla se describen las propiedades de las peticiones de inicialización:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>ID</b>	No	0-19	0	Identificador exclusivo de petición de inicialización.
<b>Tipo de mensaje</b>	Sí, si la petición de inicialización no está predefinida.	Consulte Códigos de función Modbus compatibles, página 147	<b>Mbs 0x05 - Write single bit (coil)</b>	Seleccione el código de función Modbus para el tipo de intercambio que se va a utilizar para esta petición de inicialización.  <b>NOTA:</b> Si la configuración de un dispositivo genérico no admite el tipo de petición <b>Mbs 0x05 - Escritura de un bit (bobina)</b> predeterminado, debe sustituir el valor predeterminado por un tipo de petición admitida.
<b>Offset</b>	Sí, si la petición de inicialización no está predefinida.	0 a 65.535	0	Offset del primer registro que se va a inicializar.
<b>Longitud</b>	Sí, si la petición de inicialización no está predefinida.	1 para <b>Mbs 0x05 - Write single bit (coil)</b> 1 para <b>Mbs 0x06 - Write single word (register)</b> 128 para <b>Mbs 0x0F - Write multiple bits (coils)</b> 123 para <b>Mbs 0x10 - Write multiple words (reg.)</b>	1	Número de objetos (palabras o bits de memoria) que se van a inicializar. Por ejemplo, si escribe varias palabras con <b>Offset = 2</b> y <b>Longitud = 3</b> , <b>%MW2</b> , <b>%MW3</b> y <b>%MW4</b> se inicializan.
<b>Valor de inicialización</b>	Sí, si la petición de inicialización no está predefinida.	De 0 a 65535 si se van a inicializar palabras de memoria (registros) 0 a 1 si se van a inicializar bits de memoria (bobinas)	0	Valor con el que se van a inicializar los registros de destino.
<b>Comentario</b>	Sí, si la petición de inicialización no está predefinida.	-	Vacío	Opcionalmente, escriba un comentario para asociarlo con esta petición.

Haga clic en **Añadir** para crear nuevas peticiones de inicialización.

Seleccione una entrada y utilice los botones de flecha arriba y flecha abajo para cambiar el orden de envío de las peticiones de inicialización al dispositivo.

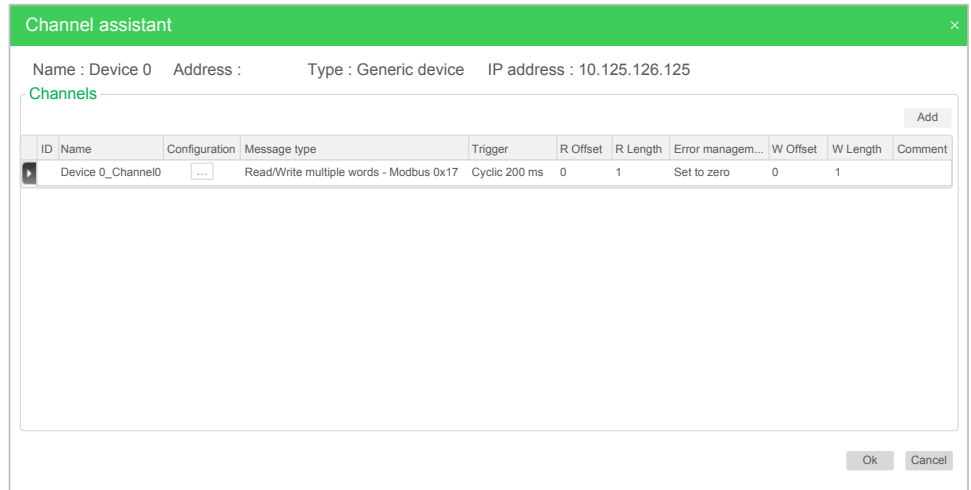
Cuando se hayan definido las peticiones de inicialización, haga clic en **Aceptar** para guardar la configuración y cerrar el **Asistente para peticiones de inicialización**.

## Asistente de canales

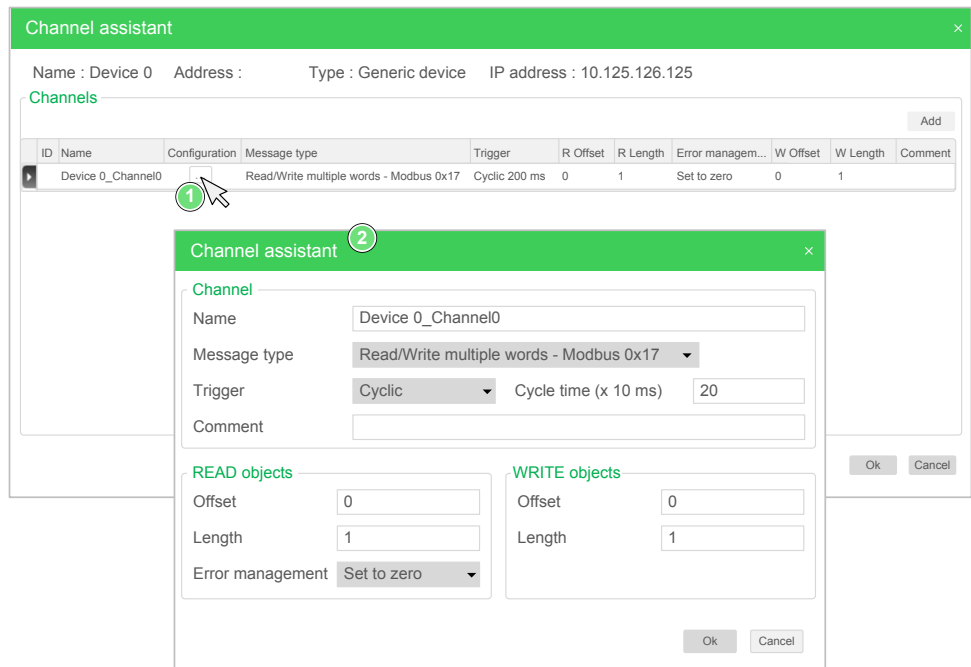
Pueden definirse hasta 10 canales para cada dispositivo esclavo. Cada canal representa una única petición Modbus.


**NOTA:** El número de objetos definido (elementos de datos leídos y escritos) se valida al hacer clic en **Aplicar** en la ventana de propiedades.

En la ventana **Asistente de canales** se muestran los canales definidos:




Haga clic en **Configuración** (1) para mostrar los detalles de la ventana **Asistente de canales** (2):



Los canales preconfigurados se identifican mediante un símbolo de bloqueo  y un fondo gris. Algunos parámetros no pueden modificarse para los canales predefinidos.

En esta tabla se describen las propiedades de los canales:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>ID</b>	No	0-19	<b>0</b>	Identificador de inicialización exclusivo.
<b>Nombre</b>	Sí	0-32 caracteres	Device_channel0	Haga doble clic para editar el nombre del canal.
<b>Configuración</b>	Sí		-	Haga clic para visualizar la ventana de detalles del <b>Asistente de canales</b> .
<b>Tipo de mensaje</b>	No	-	-	Código de función Modbus que se seleccionó en la ventana de detalles del <b>Asistente de canales</b> .
<b>Desencadenador</b>	No	-	-	Tipo de desencadenador y tiempo de ciclo seleccionados en la ventana de detalles del <b>Asistente de canales</b> .
<b>R Offset</b>	No	-	-	Offset de objeto READ seleccionado en la ventana de detalles del <b>Asistente de canales</b> .
<b>R Longitud</b>	No	-	-	Longitud de objeto READ seleccionada en la ventana de detalles del <b>Asistente de canales</b> .
<b>Gestión de errores</b>	No	-	-	Política de gestión de errores seleccionada en la ventana de detalles del <b>Asistente de canales</b> .
<b>W Offset</b>	No	-	-	Offset de objeto WRITE seleccionado en la ventana de detalles del <b>Asistente de canales</b> .
<b>W Longitud</b>	No	-	-	Longitud de objeto WRITE seleccionada en la ventana de detalles del <b>Asistente de canales</b> .
<b>Comentario</b>	Sí	-	Vacío	Opcionalmente, escriba un comentario para asociarlo con este canal.

Haga clic en **Añadir** para crear un nuevo canal.

Cuando se hayan definido los canales, haga clic en **Aceptar** para guardar la configuración y cerrar el **Asistente de canales**.

## Configuración de canales

Utilice la ventana de detalles del **Asistente de canales** para configurar los canales.



El ejemplo siguiente muestra un canal configurado para una petición Leer/Escribir varias palabras (código de función Modbus 23). Lee una palabra del registro con el offset 16#0C21 y escribe dos palabras en el registro con el offset 16#0C20. Esta petición se ejecuta cuando existe un flanco ascendente del **desencadenador** definido (consulte el gráfico siguiente):

The screenshot shows a 'Channel assistant' dialog box with a green header. It is divided into several sections:

- Channel**:
  - Name: Device 0\_Channel0
  - Message type: Read/Write multiple words - Modbus 0x17
  - Trigger: Rising edge
  - Memory bit: %M8
  - Comment: (empty)
- READ objects**:
  - Offset: 3105
  - Length: 1
  - Error management: Set to zero
- WRITE objects**:
  - Offset: 3014
  - Length: 2

At the bottom right, there are 'Ok' and 'Cancel' buttons.

En esta tabla se describen las propiedades de los canales:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Name</b>	Sí	0-32 caracteres	<b>Device 0_Channel0</b>	Introduzca un nombre para el canal.
<b>Tipo de mensaje</b>	Sí	Consulte Códigos de función Modbus compatibles, página 147	<b>Mbs 0x17 - Read/Write mult. words (reg.)</b>	Seleccione el código de función Modbus para el tipo de intercambio que se va a utilizar en este canal.
<b>Desencadenador</b>	Sí	<b>Cíclico</b> <b>Flanco ascendente</b>	<b>Cíclico</b>	<p>Seleccione el tipo de desencadenador para el intercambio de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Cíclico:</b> la petición se desencadena con la frecuencia definida en el campo <b>Tiempo de ciclo (x 10 ms)</b>.</li> <li><b>Flanco ascendente:</b> la petición se desencadena después de detectar un flanco ascendente de un bit de memoria. Especifique la dirección del <b>bit de memoria</b> que se va a utilizar.</li> </ul>
<b>Tiempo de ciclo (x 10 ms)</b> (Si se ha seleccionado <b>Cíclico</b> )	Sí	1-6000	20	Especifique el tiempo de ciclo de desencadenador periódico, en unidades de 10 ms.
<b>Bit de memoria</b> (Si se ha seleccionado <b>Flanco ascendente</b> )	Sí	%Mn	-	Especifique una dirección de bit de memoria, por ejemplo, %M8. El intercambio de datos se desencadena cuando se detecta un flanco ascendente de este bit de memoria.
<b>Comentario</b>	Sí	-	Vacío	Opcionalmente, escriba un comentario para describir el objetivo del canal.
<b>READ objects</b>				
<b>Offset</b>	Sí	De 0 a 65.535	0	Dirección de la primera palabra de memoria (registro) o bit de memoria (bobina) que se va a leer.
<b>Longitud</b>	Sí	Consulte Códigos de función Modbus compatibles, página 147 para obtener información sobre la longitud máxima.	-	Número de palabras de memoria (registros) o bits de memoria (bobinas) que se van a leer.
<b>Gestión de errores</b>	Sí	<b>Poner a CERO</b> <b>Mantener último valor</b>	<b>Poner a CERO</b>	<p>Especifique cómo gestionar la situación cuando ya no pueden leerse datos del dispositivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Seleccione <b>Poner a CERO</b> para establecer en cero los últimos valores de datos recibidos.</li> <li>Seleccione <b>Mantener último valor</b> para mantener los últimos valores de datos recibidos.</li> </ul>
<b>WRITE objects</b>				
<b>Offset</b>	Sí	De 0 a 65.535	0	Dirección de la primera palabra de memoria (registro) o bit de memoria (bobina) que se va a escribir.
<b>Longitud</b>	Sí	Consulte Códigos de función Modbus compatibles, página 147 para obtener información sobre la longitud máxima.	-	Número de palabras de memoria (registros) o bits de memoria (bobinas) que se van a escribir.

Haga clic en **Aceptar** para completar la configuración del canal.

## Configuración de EtherNet/IP

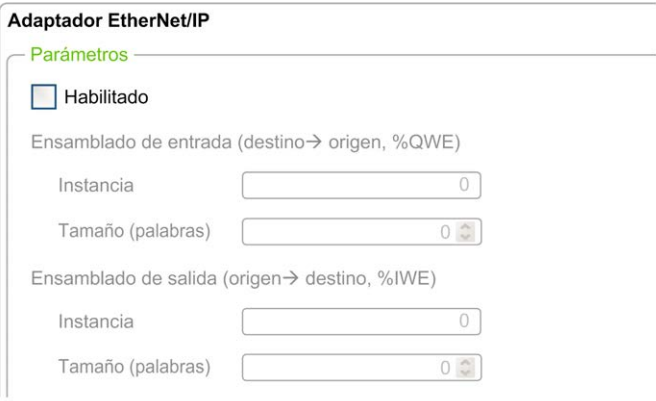
### Introducción

En esta sección se describe la configuración de la conexión EtherNet/IP al controlador.

Para obtener más información sobre EtherNet/IP, consulte [www.odva.org](http://www.odva.org).

### Configuración de EtherNet/IP Adapter

En la siguiente tabla se describe cómo mostrar la ventana de configuración del EtherNet/IP Adapter:

Paso	Acción
1	<p>Haga clic en el nodo <b>Adaptador EtherNet/IP</b> situado debajo del nodo <b>ETH1</b> en el árbol de hardware.</p> <p>En esta figura se muestran las propiedades del EtherNet/IP Adapter en el área del editor:</p> 
2	<p>Seleccione <b>Habilitado</b> para editar las propiedades para configurar el EtherNet/IP Adapter.</p> <p><b>NOTA:</b> Si el botón <b>Habilitado</b> aparece atenuado, compruebe que el <b>Nivel funcional</b> de la aplicación (ficha <b>Programación &gt; Tareas &gt; Comportamiento</b>) sea como mínimo <b>Nivel 3.2</b>.</p> <p>Para obtener información detallada sobre los parámetros de configuración del EtherNet/IP Adapter, consulte la tabla siguiente.</p>
3	Haga clic en <b>Aplicar</b> .

## Propiedades del adaptador EtherNet/IP

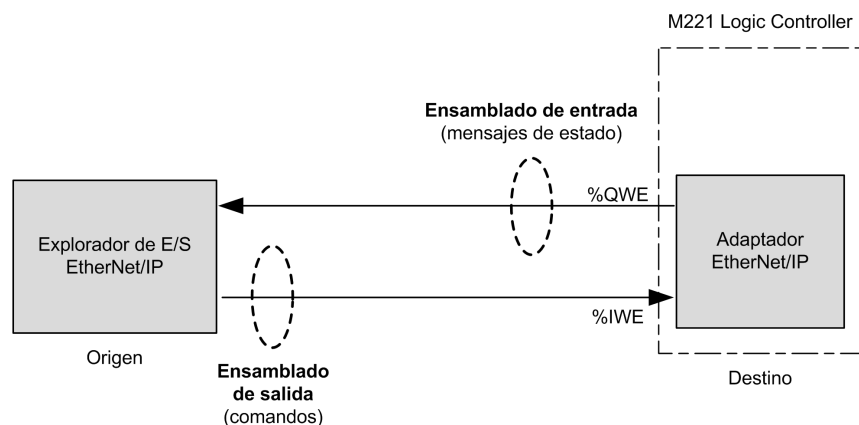
En esta tabla se describen todos los parámetros de configuración del EtherNet/IP Adapter:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Habilitado</b>	Sí	TRUE/FALSE	FALSE	<p>Seleccione este valor para habilitar la configuración del EtherNet/IP Adapter.</p> <p><b>NOTA:</b> Si deselecciona la casilla de verificación <b>Habilitado</b> y ha utilizado variables de red en el programa, estas dejan de ser válidas y el programa ya no puede compilarse. Si desea deshabilitar temporalmente los servicios del EtherNet/IP Adapter sin invalidar el uso de las variables de red, puede desactivar los <b>Parámetros de seguridad</b> del protocolo en la ventana <i>Propiedades Ethernet</i>, página 100.</p> <p>Si se ha deshabilitado, al desmarcar la casilla <b>Habilitado</b>, se pierden los valores de retorno, página 172 de los objetos %QWE, así como los símbolos y los comentarios.</p>
<b>Input assembly (destino → origen, %QWE)</b>				
<b>Instancia</b>	Sí	De 1 a 255	100	Identificador del Input assembly.
<b>Tamaño (palabras)</b>	Sí	1...20	20	Tamaño del Input assembly.
<b>Output assembly (origen → destino, %IWE)</b>				
<b>Instancia</b>	Sí	De 1 a 255	150	Identificador del Output assembly.
<b>Tamaño (palabras)</b>	Sí	1...20	20	Tamaño del Output assembly.

**NOTA:** Salida significa salida del controlador del explorador (%IWE para el adaptador).

Entrada significa entrada del controlador del explorador (%QWE para el adaptador).

En el gráfico siguiente se muestra la direccionalidad del Input assembly y el Output assembly en las comunicaciones EtherNet/IP:



## Archivo EDS

Se proporciona un archivo de hoja de datos electrónica (EDS) de plantilla, **M221\_EDS\_Model.eds**, en la *carpeta de instalación de EcoStruxure Machine Expert - Basic \Firmwares & PostConfiguration*.

Modifique el archivo como se describe en la guía del usuario que se encuentra en esa misma carpeta.

## Perfil

El controlador admite los siguientes objetos:

Clase del objeto	ID de clase (hex)	Cat.	Número de instancias	Efecto en el comportamiento de la interfaz
Objeto, página 119 de identidad	01	1	1	Proporciona la identificación del dispositivo e información general acerca de este. Admite el servicio de restablecimiento.
Objeto, página 122 de enrutador de mensajes	02	1	1	Proporciona una conexión de mensajes que permite al cliente direccionar un servicio a cualquier clase o instancia de objeto del dispositivo físico.
Objeto, página 125 ensamblado	04	2	2	Enlaza atributos de varios objetos, lo que permite el envío o recepción de los datos de cada objeto a través de una única conexión.
Objeto, página 127 de administrador de conexiones	06	–	1	Administra las características de una conexión de comunicación.
Objeto, página 128 de interfaz TCP/IP	F5	1	1	Proporciona el mecanismo para configurar la interfaz de red TCP/IP de un dispositivo.
Objeto, página 130 de conexión Ethernet	F6	1	1	Mantiene la información de estado y de contadores de conexiones específicos para una interfaz de comunicaciones IEEE 802.3.

## Objeto de identidad (ID de clase = 01 hex)

En la siguiente tabla se describen los atributos de clase del objeto de identidad (instancia 0):

ID de atributo	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor (hexadecimal)	Detalles
1	Get	Revisión	UINT	01	Revisión de la implementación del objeto de identidad
2	Get	Máximo de instancias	UINT	01	El mayor número de instancias
3	Get	Número de instancias	UINT	01	Número de instancias de objeto
4	Get	Lista de atributos de instancia opcionales	UINT, UINT [ ]	00	Los 2 primeros bytes contienen el número de atributos de instancia opcionales. Cada par de bytes posterior representa el número de otros atributos de instancia opcionales.
6	Get	Máximo atributo de clase	UINT	07	El valor de los atributos de clase más grandes
7	Get	Máximo atributo de instancia	UINT	07	El valor de los atributos de instancia más grandes

En la siguiente tabla se describen los servicios de clase:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
01	Obtener todos los atributos	Devuelve el valor de todos los atributos de clase
0E	Obtener un único atributo	Devuelve el valor del atributo especificado

En la siguiente tabla se describen los servicios de instancia:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
01	Obtener todos los atributos	Devuelve el valor de todos los atributos de clase
05	Restablecimiento <sup>(1)</sup>	Inicializa el componente EtherNet/IP (reinicio de controlador)
0E	Obtener un único atributo	Devuelve el valor del atributo especificado

**(1)** Descripción del servicio de restablecimiento:

Cuando el objeto de identidad recibe una solicitud de restablecimiento:

- Determina si puede proporcionar el tipo de restablecimiento solicitado.
- Responde a la solicitud.
- Intenta realizar el tipo de restablecimiento solicitado.

El servicio común de restablecimiento tiene un parámetro específico, Tipo de restablecimiento (USINT), que tiene los siguientes valores:

Valor	Tipo de restablecimiento
0	Reinicio del controlador <b>NOTA:</b> Este valor es el valor predeterminado si se omite este parámetro.
1	Reset caliente
2	No compatible
3-99	reservado
100...199	No se utiliza
200...255	reservado

En la siguiente tabla se describen los atributos de instancia:

ID de atributo	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor (hexadecimal)	Detalles
1	Get	ID del proveedor	UINT	F3	Identificador de automatización de Schneider
2	Get	Tipo de dispositivo	UINT	0E	El dispositivo es un logic controller
3	Get	Código de producto	UINT	1003	Código de producto M221 Logic Controller
4	Get	Revisión	Struct de USINT, USINT	–	Revisión de producto del controlador <sup>(1)</sup>  Equivalente a los 2 bytes de menor valor de la versión del controlador.  <b>Ejemplo:</b> Para la versión del firmware de M221 Logic Controller 1.3.2.0, el valor leído es <b>1.3</b> .
5	Get	Estado	WORD <sup>(1)</sup>	–	Consulte la definición de la tabla siguiente
6	Get	Número de serie	UDINT	–	Número de serie del controlador  XX + 3 bytes menos significativos de la dirección MAC
7	Get	Nombre del producto	Struct de USINT, STRING	–	La longitud máxima es 32.  Ejemplo: TM221CE16T

**(1)** Asignado en WORD:

- MSB: Revisión secundaria (segundo USINT)
- LSB: revisión principal (primer USINT)

## Descripción del estado (atributo 5):

Bit	Nombre	Descripción
0	Con propietario	no utilizado
1	reservado	–
2	Configurado	TRUE indica que la aplicación del dispositivo se ha reconfigurado.
3	reservado	–
4-7	Estado de dispositivo ampliado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: autoverificación o indeterminado</li> <li>• 1: actualización de firmware en curso</li> <li>• 2: al menos un error de conexión de E/S no válida detectado</li> <li>• 3: no se han establecido conexiones de E/S</li> <li>• 4: la configuración no volátil no es válida</li> <li>• 5: error no recuperable detectado</li> <li>• 6: al menos una conexión de E/S en estado RUNNING</li> <li>• 7: al menos una conexión de E/S establecida, todas en modalidad inactiva</li> <li>• 8: reservado</li> <li>• 9-15: no se utiliza</li> </ul>
8	Error menor recuperable	<p>TRUE indica que el dispositivo ha detectado un error, que, en la mayoría de los casos, es recuperable.</p> <p>Este tipo de evento no ocasiona un cambio en el estado del dispositivo.</p>
9	Error menor irrecuperable	<p>TRUE indica que el dispositivo ha detectado un error, que, en la mayoría de los casos, no es recuperable.</p> <p>Este tipo de evento no ocasiona un cambio en el estado del dispositivo.</p>
10	Error grave recuperable	<p>TRUE indica que el dispositivo ha detectado un error que requiere que el dispositivo informe de una excepción y pase al estado HALT.</p> <p>Este tipo de evento conlleva un cambio en el estado del dispositivo, pero, en la mayoría de los casos, es recuperable.</p>
11	Error grave irrecuperable	<p>TRUE indica que el dispositivo ha detectado un error que requiere que el dispositivo informe de una excepción y pase al estado HALT.</p> <p>Este tipo de evento conlleva un cambio en el estado del dispositivo, pero, en la mayoría de los casos, no es recuperable.</p>
12...15	reservado	–

## Objeto del enrutador de mensajes (ID de clase = 02 hex)

En la siguiente tabla se describen los atributos de clase del objeto de enrutador de mensajes (instancia 0):

ID de atributo	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor (hexadecimal)	Detalles
1	Get	Revisión	UINT	01	Revisión de la implementación del objeto enrutador de mensajes
2	Get	Máximo de instancias	UINT	01	El mayor número de instancias
3	Get	Número de instancia	UINT	01	Número de instancias de objeto
4	Get	Lista de atributos de instancia opcionales	Struct de UINT, UINT [ ]	–	Los 2 primeros bytes contienen el número de atributos de instancia opcionales. Cada par de bytes posterior representa el número de otros atributos de instancia opcionales (de 100 a 119).
5	Get	Lista de servicios opcionales	UINT	00	Número y lista de cualquier atributo de servicios opcionales implementado (0: ningún servicio opcional implementado)
6	Get	Máximo atributo de clase	UINT	07	El valor de los atributos de clase más grandes
7	Get	Máximo atributo de instancia	UINT	77	El valor de los atributos de instancia más grandes

**NOTA:** Utilice la instancia 0 para leer la información de los atributos de clase.

En la siguiente tabla se describen los servicios de clase:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
01	Obtener todos los atributos	Devuelve el valor de todos los atributos de clase
0E	Obtener un único atributo	Devuelve el valor del atributo especificado

En la siguiente tabla se describen los servicios de instancia (instancia 1):

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
01	Obtener todos los atributos	Devuelve el valor de todos los atributos de clase
0E	Obtener un único atributo	Devuelve el valor del atributo especificado



En la siguiente tabla se describen los atributos de instancia:

ID de atributo	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor (hexadecimal)	Descripción
1	Get	Lista de objetos implementados	Struct de UINT, UINT []	–	Lista de objetos implementados. Los primeros dos bytes contienen el número de objetos implementados. Cada uno de los siguientes pares de bytes representa otro número de clase implementado.  Esta lista contiene los siguientes objetos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 01: Identidad</li> <li>• 02: Enrutador de mensajes</li> <li>• 04: Ensamblado</li> <li>• 06: Administrador de la conexión</li> <li>• F5: TCP/IP</li> <li>• F6: Conexión Ethernet</li> </ul>
2	Get	Número disponible	UINT	08	Número máximo de conexiones de CIP simultáneas (clase 1 o clase 3) admitidas
100	Get	Total de paquetes de clase 1 entrantes recibidos durante el último segundo	UINT	–	Número total de paquetes entrantes recibidos para todas las conexiones implícitas (clase 1) durante el último segundo
101	Get	Total de paquetes de clase 1 salientes enviados durante el último segundo	UINT	–	Número total de paquetes salientes enviados para todas las conexiones implícitas (clase 1) durante el último segundo
102	Get	Total de paquetes de clase 3 entrantes recibidos durante el último segundo	UINT	–	Número total de paquetes entrantes recibidos para todas las conexiones explícitas (clase 3) durante el último segundo
103	Get	Total de paquetes de clase 3 salientes enviados durante el último segundo	UDINT	–	Número total de paquetes salientes enviados para todas las conexiones explícitas (clase 3) durante el último segundo
104	Get	Total de paquetes entrantes no conectados recibidos durante el último segundo	UINT	–	Número total de paquetes entrantes no conectados recibidos durante el último segundo
105	Get	Total de paquetes salientes no conectados enviados durante el último segundo	UINT	–	Número total de paquetes salientes no conectados enviados durante el último segundo
106	Get	Total de paquetes entrantes EtherNet/IP recibidos durante el último segundo	UINT	–	Total de paquetes de clase 1 o clase 3 no conectados recibidos durante el último segundo
107	Get	Total de paquetes salientes EtherNet/IP enviados durante el último segundo	UINT	–	Total de paquetes de clase 1 o clase 3 no conectados enviados durante el último segundo
108	Get	Total de paquetes entrantes de clase 1 recibidos	UINT	–	Número total de paquetes entrantes recibidos para todas las conexiones implícitas (clase 1)
109	Get	Total de paquetes salientes de clase 1 enviados	UINT	–	Número total de paquetes salientes enviados para todas las conexiones implícitas (clase 1)
110	Get	Total de paquetes entrantes de clase 3 recibidos	UINT	–	Número total de paquetes entrantes recibidos para todas las conexiones explícitas (clase 3). Este número incluye los paquetes que se devolverían si se hubiera detectado un error (indicado en las dos filas siguientes).

ID de atributo	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor (hexadecimal)	Descripción
111	Get	Total de paquetes entrantes de clase 3 Valor de parámetro no válido	UINT	–	Número total de paquetes entrantes de clase 3 dirigidos a un servicio/clase/ instancia/atributo/miembro no admitidos
112	Get	Total de paquetes entrantes de clase 3 Formato no válido	UINT	–	Número total de paquetes entrantes de clase 3 con un formato no válido
113	Get	Total de paquetes salientes de clase 3 enviados	UINT	–	Número total de paquetes enviados para todas las conexiones explícitas (clase 3)
114	Get	Total de paquetes entrantes no conectados recibidos	UINT	–	Número total de paquetes entrantes no conectados. Este número incluye los paquetes que se devolverían si se hubiera detectado un error (indicado en las dos filas siguientes).
115	Get	Total de paquetes entrantes no conectados Valor de parámetro no válido	UINT	–	Número total de paquetes entrantes no conectados dirigidos a un servicio/clase/ instancia/atributo/miembro no admitidos
116	Get	Total de paquetes entrantes no conectados Formato no válido	UINT	–	Número total de paquetes entrantes no conectados con un formato no válido
117	Get	Total de paquetes salientes no conectados enviados	UINT	–	Número total de paquetes no conectados enviados
118	Get	Total de paquetes entrantes EtherNet/IP	UINT	–	Número total de paquetes no conectados (clase 1) o de clase 3 recibidos
119	Get	Total de paquetes salientes EtherNet/IP	UINT	–	Número total de paquetes no conectados (clase 1) o de clase 3 enviados

## Objeto ensamblado (ID de clase = 04 hex)

En la siguiente tabla se describen los atributos de clase del objeto de ensamblado (instancia 0):

ID de atributo	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor (hexadecimal)	Detalles
1	Get	Revisión	UINT	02	Revisión de la implementación del objeto ensamblado
2	Get	Máximo de instancias	UINT	–	El mayor número de instancias de objetos creados de esta clase. <b>Ejemplo:</b> Si instancias de entrada = 200 e instancias de salida = 100, este atributo devuelve 200.
3	Get	Número de instancias	UINT	02	Número de instancias de objeto
4	Get	Lista de atributos de instancia opcionales	Struct de: UINT UINT [ ]	–	Los 2 primeros bytes contienen el número de atributos de instancia opcionales. Cada par de bytes posterior representa el número de otros atributos de instancia opcionales.
5	Get	Lista de servicios opcionales	UINT	00	Número y lista de cualquier atributo de servicios opcionales implementado (0: ningún servicio opcional implementado)
6	Get	Máximo atributo de clase	UINT	07	El valor de los atributos de clase más grandes
7	Get	Máximo atributo de instancia	UINT	04	El valor de los atributos de instancia más grandes

En la siguiente tabla se describen los servicios de clase:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
0E	Obtener un único atributo	Devuelve el valor del atributo especificado

En la siguiente tabla se describen los servicios de instancia:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
0E	Obtener un único atributo	Devuelve el valor del atributo especificado
10	Establecer un único atributo	Modifica el valor del atributo especificado
18	Obtener miembro	Lee un miembro de una instancia de objeto ensamblado
19	Configurar miembro	Modifica un miembro de una instancia de objeto ensamblado

### Instancias admitidas

Salida significa SALIDA del controlador de origen (= %IWE para el M221 Logic Controller).

Entrada significa ENTRADA del controlador de origen (= %QWE para el M221 Logic Controller).

El controlador admite 2 ensamblados:

Nombre	Instancia	Tamaño de los datos
Input Assembly (EtherNet/IP) (%QWE)	Configurable de 1 a 255	De 1 a 20 palabras
Output Assembly (EtherNet/IP) (%IWE)	Configurable de 1 a 255	De 1 a 20 palabras

**NOTA:** El objeto de ensamblado enlaza los atributos de diversos objetos de manera que la información enviada a o recibida de cada objeto o procedente de este se puede comunicar a través de una sola conexión. Los objetos ensamblados son estáticos.

Los ensamblados que se estén utilizando se pueden modificar mediante el acceso de parámetro de la herramienta de configuración de la red (RSNetWorx). Debe apagar y encender el logic controller para registrar una nueva asignación de ensamblado.

En la siguiente tabla se describen los atributos de instancia:

ID de atributo	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Descripción
1	Get	Número de lista de objetos de miembro	UINT	1...20	Número de miembros para este ensamblado
2	Get	Lista de miembros	ARRAY de Struct	–	Matriz de 1 estructura donde cada estructura representa un miembro
3	Get/Set	Datos de instancia	ARRAY de Byte	–	Servicio de conjunto de datos solo disponible para la salida de controlador
4	Get	Tamaño de datos de instancia	UINT	2...40	Tamaño de datos en bytes

Contenido de la lista de miembros:

Nombre	Tipo de datos	Valor	Tipo de restablecimiento
Tamaño de datos del miembro	UINT	4...40	Tamaño de los datos del miembro en bits
Tamaño de la ruta del miembro	UINT	6	Tamaño del EPATH (consulte la tabla siguiente)
Ruta del miembro	EPATH	–	EPATH al miembro

El EPATH es:

Palabra	Valor (hexadecimal)	Semántica
0	2004	Clase 4
1	24xx	Instancia xx, donde xx es el valor de la instancia (por ejemplo: 2464 hex = instancia 100)
2	xxxx	Consulte Common Industrial Protocol Specification, Volume 1, Appendix C, para conocer el formato de este campo.

## Objeto de administrador de conexiones (ID de clase = 06 hex)

En la siguiente tabla se describen los atributos de clase del objeto de ensamblado (instancia 0):

ID de atributo	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor (hexadecimal)	Detalles
1	Get	Revisión	UINT	01	Revisión de la implementación del objeto de administrador de conexión
2	Get	Máximo de instancias	UINT	01	El mayor número de instancias
3	Get	Número de instancias	UINT	01	Número de instancias de objeto
4	Get	Lista de atributos de instancia opcionales	Struct de: UINT UINT []	–	<p>El número y la lista de los atributos opcionales. La primera palabra contiene el número de atributos que se deben seguir y cada una de las palabras que siguen contiene otro código de atributo.</p> <p>Los siguientes atributos opcionales incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El número total de peticiones de apertura de conexión entrante.</li> <li>• El número de peticiones rechazadas debido al formato no conforme de Reenviar abrir.</li> <li>• El número de peticiones rechazadas debido a recursos insuficientes.</li> <li>• El número de peticiones rechazadas debido al valor de parámetro enviado con Reenviar abrir.</li> <li>• El número de peticiones de Reenviar cerrar recibidas.</li> <li>• El número de peticiones de Reenviar cerrar con formato no válido.</li> <li>• El número de peticiones de Reenviar cerrar que no se han podido asignar a una conexión activa.</li> <li>• El número de conexiones que han superado el tiempo de espera porque el otro extremo ha detenido la producción o se ha producido una desconexión de la red.</li> </ul>
6	Get	Máximo atributo de clase	UINT	07	El valor de los atributos de clase más grandes
7	Get	Máximo atributo de instancia	UINT	08	El valor de los atributos de instancia más grandes

En la siguiente tabla se describen los servicios de clase:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
01	Obtener todos los atributos	Devuelve el valor de todos los atributos de clase
0E	Obtener un único atributo	Devuelve el valor del atributo especificado

En la siguiente tabla se describen los servicios de instancia:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
01	Obtener todos los atributos	Devuelve el valor de todos los atributos de la instancia
0E	Obtener un único atributo	Devuelve el valor del atributo especificado
4E	Reenviar cerrar	Cierra una conexión existente
52	Enviar no conectados	Envía una solicitud multi-hop no conectada
54	Reenviar abrir	Abre una conexión nueva

En la siguiente tabla se describen los atributos de instancia (instancia 1):

ID de atributo	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Descripción
1	Get	Solicitudes de apertura	UINT	–	Número de solicitudes de servicios de Reenviar abrir recibidas
2	Get	Rechazos de abrir formato	UINT	–	Número de solicitudes de servicios de Reenviar abrir que se han rechazado debido a un formato no válido
3	Get	Rechazos de abrir recurso	UINT	–	Número de solicitudes de servicios de Reenviar abrir rechazadas debido a la falta de recursos
4	Get	Rechazos de abrir otros	UINT	–	Número de solicitudes de servicios de Reenviar abrir que se han rechazado por motivos diferentes a un formato no válido o falta de recursos
5	Get	Solicitudes de cierre	UINT	–	Número de solicitudes de servicios de Reenviar cerrar recibidas
6	Get	Solicitudes de cerrar formato	UINT	–	Número de solicitudes de servicios de Reenviar cerrar que se han rechazado debido a un formato no válido
7	Get	Solicitudes de cerrar otros	UINT	–	Número de solicitudes de servicios de Reenviar cerrar que se han rechazado por motivos diferentes a un formato no válido
8	Get	Timeouts de la conexión	UINT	–	Número total de timeouts de la conexión que se han producido en las conexiones controladas por este administrador de conexión

## Objeto de interfaz TCP/IP (ID de clase = F5 hex)

Este objeto proporciona el mecanismo para configurar un dispositivo de interfaz de red TCP/IP.

En la siguiente tabla se describen los atributos de clase del objeto de interfaz TCP/IP (instancia 0):

ID de atributo	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor (hexadecimal)	Detalles
1	Get	Revisión	UINT	02	Revisión de la implementación del objeto de interfaz de TCP/IP
2	Get	Máximo de instancias	UINT	01	El mayor número de instancias
3	Get	Número de instancia	UINT	01	Número de instancias de objeto
6	Get	Máximo atributo de clase	UINT	07	El valor de los atributos de clase más grandes
7	Get	Máximo atributo de instancia	UINT	06	El valor de los atributos de instancia más grandes

En la siguiente tabla se describen los servicios de clase:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
01	Obtener todos los atributos	Devuelve el valor de todos los atributos de clase
0E	Obtener un único atributo	Devuelve el valor del atributo especificado

### Códigos de instancia

Solo se admite la instancia 1.

En la siguiente tabla se describen los servicios de instancia:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
01	Obtener todos los atributos	Devuelve el valor de todos los atributos de la instancia
0E	Obtener un único atributo	Devuelve el valor del atributo de instancia especificado

En la siguiente tabla se describen los atributos de instancia (instancia 1):

ID de atributo	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Descripción
1	Get	Estado	DWORD	Nivel de bit	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: el atributo de configuración de la interfaz no se ha configurado.</li> <li>1: la configuración de la interfaz contiene una configuración válida.</li> </ul> El resto de los bits están reservados y establecidos en 0.
2	Get	Capacidad de la configuración	DWORD	Nivel de bit	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: Cliente BOOTP</li> <li>2: Cliente DHCP</li> </ul> El resto de los bits están reservados y establecidos en 0.
3	Get	Configuración	DWORD	Nivel de bit	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: la configuración de la interfaz es válida.</li> <li>1: la configuración de la interfaz se obtiene con BOOTP.</li> <li>2: la configuración de la interfaz se obtiene con DHCP.</li> <li>3: Reservado</li> <li>4: Habilitar DNS</li> </ul> El resto de los bits están reservados y establecidos en 0.
4	Get	Conexión física	UINT	Tamaño de la ruta	Números de palabras de 16 bits en el elemento de la ruta
			EPATH completa-da	Ruta	Segmentos lógicos que identifican el objeto de conexión física. La ruta está limitada a un solo segmento de clase lógico y un solo segmento de instancia lógico. El tamaño máximo es de 12 bytes.
5	Get	Configuración de la interfaz	UDINT	Dirección IP	Formato hexadecimal Ejemplo: 55 DD DD DE = 85.221.221.222
			UDINT	Máscara de red	Formato hexadecimal Ejemplo: FF 0 0 0 = 255.0.0.0
			UDINT	Dirección de pasarela	Formato hexadecimal Ejemplo: 55 DD DD DE = 85.221.221.222
			UDINT	Nombre principal	0: no se ha configurado ninguna dirección de servidor de nombres principal.
			UDINT	Nombre secundario	0: no se ha configurado ninguna dirección de servidor de nombres secundario. De lo contrario, la dirección de servidor de nombre se establecerá en una dirección válida de clase A, B o C.
			STRING	Nombre de dominio predeterminado	Caracteres ASCII. La longitud máxima es de 16 caracteres. Completado hasta un número par de caracteres (los caracteres para completar no se incluyen en la longitud).  0: no se ha configurado ningún nombre de dominio
6	Get	Nombre de host	UINT	–	Longitud del nombre de host
			STRING	–	Caracteres ASCII. La longitud máxima es de 64 caracteres. Completado hasta un número par de caracteres (los caracteres para completar no se incluyen en la longitud).  0: no se ha configurado ningún nombre de host

## Objeto de conexión Ethernet (ID de clase = F6 hex)

Este objeto mantiene la información de estado y de contadores de conexiones específicos para una interfaz de comunicaciones Ethernet 802.3.

En la siguiente tabla se describen los atributos de clase del objeto de conexión Ethernet (instancia 0):

ID de atributo	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor (hexadecimal)	Detalles
1	Get	Revisión	UINT	03	Revisión de la implementación del objeto de conexión Ethernet
2	Get	Máximo de instancias	UINT	01	El mayor número de instancias
3	Get	Número de instancias	UINT	01	Número de instancias de objeto
6	Get	Máximo atributo de clase	UINT	07	El valor de los atributos de clase más grandes
7	Get	Máximo atributo de instancia	UINT	03	El valor de atributo de instancia más grande

En la siguiente tabla se describen los servicios de clase:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
01	Obtener todos los atributos	Devuelve el valor de todos los atributos de clase
0E	Obtener un único atributo	Devuelve el valor del atributo especificado

### Códigos de instancia

Solo se admite la instancia 1.

En la siguiente tabla se describen los servicios de instancia:

Código de servicio (hex)	Nombre	Descripción
01	Obtener todos los atributos	Devuelve el valor de todos los atributos de la instancia
0E	Obtener un único atributo	Devuelve el valor del atributo de instancia especificado

En la siguiente tabla se describen los atributos de instancia (instancia 1):

ID de atributo	Acceso	Nombre	Tipo de datos	Valor	Descripción
1	Get	Velocidad de la interfaz	UDINT	–	Velocidad en Mbps (10 o 100)
2	Get	Indicadores de la interfaz	DWORD	Nivel de bit	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: estado de la conexión</li> <li>1: semidúplex/dúplex completo</li> <li>2-4: estado de la negociación</li> <li>5: ajuste manual/requiere restablecimiento</li> <li>6: error de hardware local detectado</li> </ul> El resto de los bits están reservados y establecidos en 0.
3	Get	Dirección física	ARRAY de 6 USINT	–	Esta matriz contiene la dirección MAC del producto. Formato: XX-XX-XX-XX-XX-XX



# Configuración de línea serie

## Configuración de líneas serie

### Introducción

Las referencias del M221 Logic Controller están equipadas con al menos 1 línea serie. Las referencias del controlador sin la función Ethernet admiten 2 líneas serie:

- SL1 (línea serie)
- SL2 (línea serie)

Cada línea serie se puede configurar para uno de los siguientes protocolos:

- Modbus (RTU o ASCII), página 134. De forma predeterminada, las líneas serie están configuradas para el protocolo Modbus RTU.
- ASCII, página 134
- Modbus Serial IOScanner, página 137. Solo se puede configurar una instancia: si se configura en una línea serie, no se puede utilizar en la otra línea serie.

**NOTA:** Debe tener cuidado cuando se utilizan los bloques de funciones Modbus Serial IOScanner y Message (%MSG) (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas) en su aplicación, ya que esto podría comportar la cancelación de la comunicación en curso de IOScanner.

La aplicación debe configurarse con un nivel funcional (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento) mínimo de **Nivel 5.0** para admitir el IOScanner serie Modbus.

**NOTA:** El protocolo TMH2GDB Visualización gráfica remota, página 137 solo se puede configurar en SL1.

### Compatibilidad de módem

Una conexión de modem le permite:

- Acceder de forma remota al controlador con fines de programación o supervisión. En este caso, se debe conectar un módem local al PC que ejecuta el software EcoStruxure Machine Expert - Basic, y se debe configurar una conexión de módem (consulte SoMachine Basic, Guía de funcionamiento).
- Realizar intercambios de datos entre controladores utilizando el protocolo Modbus.
- Enviar o recibir mensajes con cualquier dispositivo que utilice el bloque de funciones *Send Receive Message*.
- Enviar o recibir SMS con un teléfono móvil u otros dispositivos compatibles con el envío o recepción de mensajes SMS.

Las líneas serie admiten las siguientes funciones para simplificar las conexiones de módem:

- Un comando de inicialización (Init) para enviar la configuración inicial al módem. El controlador envía automáticamente este comando después de descargar una aplicación o tras el encendido.
- El bit de sistema %S105 para poder enviar el comando Init de nuevo al módem.
- La palabra de sistema %SW167 para proporcionar el estado del funcionamiento del comando Init.

## Configuración de línea serie

En esta tabla se describe cómo configurar la línea serie:

Paso	Acción
1	<p>Haga clic en el nodo <b>SL1 (línea serie)</b> o <b>SL2 (línea serie)</b> del árbol de hardware para mostrar la configuración de la línea serie.</p> <div data-bbox="343 362 912 965" style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px;"> <p><b>Serial line configuration</b></p> <p><b>Protocol settings</b></p> <p>Protocol <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">Modbus</span></p> <hr/> <p><b>Serial line settings</b></p> <p>Baud rate <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">19200</span></p> <p>Parity <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">Even</span></p> <p>Data bits <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">8</span></p> <p>Stop bits <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">1</span></p> <p>Physical medium</p> <p><input checked="" type="radio"/> RS-485      Polarization <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">4.7 kΩ</span></p> <p><input type="radio"/> RS-232</p> <p style="text-align: right;"> <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 10px;">Apply</span> <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 10px; margin-left: 10px;">Cancel</span> </p> </div>
2	<p>Seleccione el <b>Protocolo</b> que se debe utilizar en la línea serie.</p> <p>Para obtener información detallada sobre los parámetros de configuración de la línea serie, consulte la tabla siguiente.</p>
3	Haga clic en <b>Aplicar</b> .
4	En el árbol de hardware, seleccione el nodo <b>Modbus</b> , <b>ASCII</b> , <b>Visualización</b> o <b>Modbus Serial IOScanner</b> que aparece debajo del nodo <b>SL1 (línea serie)</b> o <b>SL2 (línea serie)</b> .

En esta tabla se describe la configuración de protocolo y línea serie de la línea serie:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Ajustes de protocolo</b>				
<b>Protocolo</b>	Sí	<b>Modbus</b> <b>ASCII</b> <b>TMH2GDB</b> <b>IOScanner serie</b> <b>Modbus</b>	<b>Modbus</b>	Seleccione un protocolo en la lista desplegable. <b>NOTA:</b> Si utiliza un módem <b>SR2MOD03</b> y el bloque de funciones <i>Send Receive SMS</i> , seleccione el protocolo <b>ASCII</b> .
<b>Ajustes de línea de serie</b>				
<b>Velocidad de transmisión en baudios</b>	Sí	<b>1200</b> <b>2400</b> <b>4800</b> <b>9600</b> <b>19200</b> <b>38400</b> <b>57600</b> <b>115200</b>	<b>19200</b>	Permite seleccionar la velocidad de transmisión de datos (bits por segundo) en la lista desplegable.
<b>Paridad</b>	Sí	<b>Ninguno</b> <b>Par</b> <b>Impar.</b>	<b>Par</b>	Permite seleccionar la paridad de los datos transmitidos para la detección de errores.  La paridad es un método de detección de errores en la transmisión.  Cuando la paridad se utiliza con un puerto serie, se envía un bit de datos adicional con cada carácter de datos, dispuesto de manera que el número de bits establecidos en 1 de cada carácter, incluido el bit de paridad, es siempre impar o siempre par.  Si se recibe un byte con un número incorrecto de bits establecidos en 1, el byte no es válido.
<b>Bits de datos</b>	Sí  (únicamente para el protocolo <b>ASCII</b> )	<b>7</b> <b>8</b>	<b>8</b>	Permite seleccionar los bits de datos en la lista desplegable.  El número de bits de datos en cada carácter puede ser 7 (para ASCII verdadero) u 8.
<b>Bits de parada</b>	Sí	<b>1</b> <b>2</b>	<b>1</b>	Permite seleccionar los bits de detención en la lista desplegable.  El bit de detención es un bit que indica el final de un byte de datos. Para los dispositivos electrónicos, se suele utilizar 1 bit de detención. Para los dispositivos lentos, como los teletipos electromecánicos, se utilizan 2 bits de parada.
<b>Medio físico</b>	Sí	<b>RS-485</b> <b>RS-232</b>	<b>RS-485</b>	Permite seleccionar el medio físico para la comunicación.  Puede seleccionar el medio <b>RS-485</b> o <b>RS-232</b> . Para la línea serie 2 incorporada, solo está disponible el medio <b>RS-485</b> .  En las comunicaciones de datos, un medio físico es la ruta de transmisión a través de la que se propaga una señal. Se trata de una interfaz para la interconexión de dispositivos con el Logic Controller.  <b>NOTA:</b> Al usar un <b>SR2MOD03</b> , seleccione la opción <b>RS-232</b> .
<b>Polarización (para el controlador)</b>	No	<b>No</b> <b>4,7 kΩ</b>	<b>No (para RS232)</b> <b>4,7 kΩ (para RS485)</b>	Este parámetro está deshabilitado para el controlador <sup>(1)</sup> .

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Polarización</b> (para cartuchos)	Sí	Sí No	No	Las resistencias de polarización se integran en módulos de cartucho.  Este parámetro le permite activar o desactivar la polarización.
<b>(1)</b> La <b>SL1</b> incorporada y la <b>SL2</b> incorporada del TM221 incluyen resistencias de red de polarización de alta impedancia internas fijas (4,7 kΩ). No use resistencias de terminación de línea externas (150 Ω estándar) sin resistencias de polarización de línea de baja impedancia externas adicionales (450 Ω-650 Ω estándar) para garantizar un estado de tensión inactiva correcto de 200 mV como mínimo entre las líneas de datos D1 y D0.				

## Configuración de los protocolos Modbus y ASCII

### Configuración del dispositivo para los protocolos Modbus y ASCII

En esta tabla se describen los parámetros cuando se selecciona el protocolo **Modbus** o **ASCII**:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Configuración del dispositivo</b>				
<b>Dispositivo</b>	Sí	Ninguno Modem genérico SR2MOD01 SR2MOD03	Ninguno	Seleccione un dispositivo en la lista desplegable.  Seleccione <b>SR2MOD03</b> para utilizar el bloque de funciones %SEND_RECV_SMS.
<b>comando Init</b>	Sí	-	-	El comando Init es un conjunto de comandos de Hayes enviado al módem conectado en la línea serie. Se trata de una cadena ASCII limitada a 128 caracteres.  El logic controller utiliza esta cadena para configurar y comprobar el módem.  El comando Init se envía al módem en los siguientes casos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante el encendido</li> <li>• Si se establece el bit del sistema %S105 en 1.</li> </ul> %SW167 proporciona el estado del comando de inicialización enviado al módem.  EcoStruxure Machine Expert - Basic utiliza un comando Init predeterminado para el módem <b>SR2MOD03</b> . Para obtener más información, consulte .  <b>NOTA:</b> Para utilizar el bloque de funciones SMS, cambie el comando Init predeterminado por: <code>AT&amp;F;E0;S0=2;Q0;V1;+WIND=0;+CBST=0,0,1;&amp;W;+CNMI=0,2,0,0,0;+CSAS;+CMGF=0;+CMEE=1</code> (consulte Bloque de funciones Recv_SMS [consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas]).

### Configuración del comando de inicialización del módem

El comando Init es un conjunto de comandos de Hayes que se envía para inicializar un modem. El comando Init predeterminado proporcionado por la pantalla de configuración de EcoStruxure Machine Expert - Basic se utiliza con un módem para adecuarlo a la configuración de la línea serie predeterminada para el

acceso remoto, los intercambios entre controladores o el envío o la recepción de mensajes.

Si necesita adaptar el comando Init, use un software de terminal PC.

## Comando Hayes de SR2MOD01

El comando Init predeterminado proporcionado por EcoStruxure Machine Expert - Basic es: `ate0\n0\v1&d0&k0s0=1s89=0$EB0#p0$sb19200n0s28=1s37=13&w0`

## Comando Hayes de SR2MOD03

El comando Init predeterminado proporcionado por EcoStruxure Machine Expert - Basic es: `AT&F;E0;S0=2;Q0;V1;+WIND=0;+CBST=0,0,1;&W;+CMGF=1;+CNMI=0,2,0,0,0;+CSAS`

Para enviar o recibir SMS, debe modificarse el comando por: `AT&F;E0;S0=2;Q0;V1;+WIND=0;+CBST=0,0,1;&W;+CNMI=0,2,0,0,0;+CSAS;+CMGF=0;+CMEE=1`

## Ajustes de protocolo para Modbus

En esta tabla se describen los parámetros para el protocolo **Modbus**:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Modalidad de transmisión	Sí	RTU ASCII	RTU	Permite seleccionar en la lista desplegable la modalidad de transmisión del protocolo para la comunicación.  Seleccione <b>ASCII</b> para utilizar el bloque de funciones %SEND_RECV_SMS.  Los parámetros avanzados de protocolo se muestran según el protocolo seleccionado.
Direccionamiento	Sí	Esclavo Maestro	Esclavo	Permite seleccionar la modalidad de direccionamiento. Únicamente se puede seleccionar uno de los direccionamientos, <b>Esclavo</b> o <b>Maestro</b> . Al seleccionar cualquiera de los modos de direccionamiento se borra el existente.  Un dispositivo configurado como esclavo puede enviar peticiones Modbus.
Dirección [de 1 a 247]	Sí	De 1 a 247	1	Permite especificar el ID de dirección del esclavo.  <b>NOTA:</b> Este campo solo se muestra para el direccionamiento del esclavo. En el maestro, este campo no aparece en la pantalla.
Timeout de respuesta (x 100 ms)	Sí	0...255	10	Define el tiempo máximo que el controlador espera una respuesta antes de finalizar el intercambio con un error. Introduzca 0 para deshabilitar el timeout.
Tiempo entre tramas (ms)	Sí	De 1 a 255	10	Periodo de tiempo entre tramas (corresponde al retardo entre tramas que se utiliza en otros productos).  <b>NOTA:</b> El valor puede que se ajuste automáticamente para cumplir el retardo de 3,5 caracteres, estándar de Modbus.

## Ajustes de protocolo para ASCII

En esta tabla se describen los parámetros para el protocolo **ASCII**:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Timeout de respuesta (x 100 ms)</b>	Sí	0...255	10	Define el tiempo máximo que el controlador espera una respuesta antes de finalizar el intercambio con un error. Introduzca 0 para deshabilitar el timeout.  <b>NOTA:</b> Al usar un <b>SR2MOD03</b> y el bloque de funciones SMS, introduzca 0 para deshabilitar el timeout.
<b>Condición de parada</b>				
<b>Longitud recibida de trama</b>	Sí (solo si la casilla de verificación está seleccionada)	De 1 a 255	0 (si no se ha seleccionado la casilla de verificación)  1 (si se ha seleccionado la casilla de verificación)	Permite especificar la longitud de la trama recibida.  <b>NOTA:</b> Solo puede configurar un parámetro para la condición de parada, que puede ser <b>Longitud recibida de trama</b> o <b>Timeout de trama recibido (ms)</b> .
<b>Timeout de trama recibido (ms)</b>	Sí (solo si la casilla de verificación está seleccionada)	De 1 a 255	0 (si no se ha seleccionado la casilla de verificación)  10 (si se ha seleccionado la casilla de verificación)	Permite especificar la duración del timeout de la trama recibida.  <b>NOTA:</b> Al usar un <b>SR2MOD03</b> y el bloque de funciones SMS, seleccione la casilla e introduzca 200.
<b>Estructura de la trama</b>				
<b>Carácter de inicio</b>	Sí (solo si la casilla de verificación está seleccionada)	De 1 a 255	0 (si no se ha seleccionado la casilla de verificación)  58 (si se ha seleccionado la casilla de verificación)	Permite especificar el carácter de inicio de la trama.  El carácter ASCII correspondiente al valor del carácter de inicio se muestra a la derecha del campo de valores.
<b>Primer carácter de fin</b>	Sí	De 1 a 255	0 (si no se ha seleccionado la casilla de verificación)  10 (si se ha seleccionado la casilla de verificación)	Permite especificar el primer carácter de fin de la trama.  <b>NOTA:</b> Para poder deshabilitar el <b>Primer carácter de fin</b> , configure al menos un parámetro de condición de parada.  El carácter ASCII correspondiente al valor del primer carácter de fin se muestra a la derecha del campo de valores.
<b>Segundo carácter de fin</b>	Sí (solo si la casilla de verificación está seleccionada)	De 1 a 255	0 (si no se ha seleccionado la casilla de verificación)  10 (si se ha seleccionado la casilla de verificación)	Permite especificar el segundo carácter de fin de la trama.  <b>NOTA:</b> Este campo queda deshabilitado al deshabilitar el <b>Primer carácter de fin</b> .  El carácter ASCII correspondiente al valor del segundo carácter de fin se muestra a la derecha del campo de valores.
<b>Enviar caracteres de trama</b>	Sí	TRUE/FALSE	FALSE	Le permite habilitar o deshabilitar la adición automática de: carácter de inicio, primer carácter de fin, segundo carácter de fin (cuando se definen) en las tramas enviadas.

## Configuración del Visualización gráfica remota TMH2GDB

### Ajustes de protocolo para Display

En esta tabla se describen los parámetros para el protocolo **Display**:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Tiempo entre tramas (ms)	Sí	De 1 a 255	10	Periodo de tiempo entre tramas (corresponde al retardo entre tramas que se utiliza en otros productos).  <b>NOTA:</b> El valor puede que se ajuste automáticamente para cumplir el retardo de 3,5 caracteres, estándar de Modbus.

## Configuración de IOScanner serie Modbus

### Descripción

Solo se puede definir una instancia de IOScanner: si la configura en un puerto Ethernet, no puede configurarla en un puerto serie. Consulte .

El número máximo de objetos TCP y IOScanner serie es de:

- 128, si el **nivel funcional <6.0**.
- 512, si el **nivel funcional ≥6.0**.

Si se interrumpe la comunicación, el IOScanner se detiene. Si desea más información sobre el estado, página 193, consulte %SW210 o %SW211.

Para restablecer o suspender el Modbus Serial IOScanner, consulte %S110, %S111, %S113 y %S114 en la Descripción de los bits de sistema, página 186).

### Ajustes de protocolo

En esta tabla se describen los parámetros cuando se selecciona el protocolo **IOScanner serie Modbus**:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Modalidad de transmisión	Sí	RTU ASCII	RTU	Seleccione en la lista desplegable la modalidad de transmisión del protocolo para la comunicación.
Timeout de respuesta (x 100 ms)	Sí	0...255	10	Define el tiempo máximo que el controlador espera una respuesta antes de finalizar el intercambio con un error.  Introduzca 0 para deshabilitar el timeout.
Tiempo entre tramas (ms)	Sí	De 1 a 255	10	Periodo de tiempo entre tramas (corresponde al retardo entre tramas que se utiliza en otros productos).  <b>NOTA:</b> El valor puede que se ajuste automáticamente para cumplir el retardo de 3,5 caracteres, estándar de Modbus.

## Adición de un dispositivo en el IOScanner serie Modbus

### Introducción

En esta sección se describe cómo añadir los dispositivos que se van a explorar con el IOScanner serie Modbus.

Pueden añadirse hasta 16 dispositivos esclavos Modbus.

EcoStruxure Machine Expert - Basic se suministra con varios tipos de dispositivos predefinidos. A fin de facilitar la integración de los dispositivos en la red, los tipos de dispositivos predefinidos tienen peticiones de inicialización predefinidas y canales preconfigurados.

También se proporciona un dispositivo esclavo genérico, para el que deben configurarse canales y peticiones de inicialización.

### Adición de un dispositivo en el IOScanner serie Modbus

Para añadir un dispositivo en el IOScanner serie Modbus:

Paso	Acción
1	Seleccione una de estas opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Unidad</b> y seleccione uno de los tipos de dispositivo admitidos de la lista desplegable.</li> <li>• <b>Otros</b> y seleccione el tipo de dispositivo de la lista desplegable.</li> </ul> Si no encuentra su tipo de dispositivo en la lista, seleccione <b>Dispositivo genérico</b> y configúrelo.
2	Haga clic en <b>Add</b> .
3	Configure el dispositivo según se describe en <i>Configuración del dispositivo</i> , página 139.
4	Haga clic en <b>Aplicar</b> .



## Configuración del dispositivo

En esta tabla se describen los parámetros cuando se selecciona el protocolo **IOScanner serie Modbus**:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>ID</b>	No	0...15	<b>0</b>	Identificador de dispositivo exclusivo asignado por EcoStruxure Machine Expert - Basic.
<b>Nombre</b>	Sí	1-32 caracteres El nombre del dispositivo debe ser exclusivo.	<b>Dispositivo x</b> <sup>(1)</sup>	Especifique un nombre exclusivo para el dispositivo.
<b>Dirección</b>	No	– %DRVn <sup>(1) (2)</sup>	– %DRV0	%DRVn se utiliza para configurar el dispositivo en la aplicación mediante Bloques de funciones de accionamiento (consulte Modicon M221 Logic Controller - Guía de la biblioteca de funciones avanzadas).
<b>Tipo</b>	No	Tipo de dispositivo	–	El tipo de dispositivo no se puede editar. Para cambiar el tipo de dispositivo, debe eliminar el dispositivo de la lista (haga clic con el botón derecho y seleccione <b>Eliminar</b> ) y luego añadir el tipo de dispositivo correcto.
<b>Dirección de esclavo</b>	Sí	De 1 a 247	1	Dirección utilizada para identificar el dispositivo en la red. Pueden utilizarse direcciones de esclavo duplicadas.
<b>Timeout de respuesta (x 100 ms)</b>	Sí	0...255	10	Timeout (en milisegundos) utilizado en los intercambios de datos con el dispositivo. Este valor puede adaptarse individualmente al dispositivo reemplaza el valor de <b>Timeout de respuesta</b> establecido para el maestro en <b>Ajustes de protocolo</b> .
<b>Restablecer variable</b>	Sí	%Mn	–	Especifique la dirección del bit de memoria que se va a utilizar para reiniciar el dispositivo (reenviar las peticiones de inicialización). Cuando la aplicación establece el bit de memoria especificado en 1, el dispositivo se reinicia.
<b>Peticiones inic.</b>	Sí		-	Haga clic para abrir la ventana del Asistente para peticiones de inicialización, página 140.
<b>Canales</b>	Sí		-	Haga clic para abrir la ventana Asistente de canales, página 142.

<sup>(1)</sup> x y n son enteros que se incrementan cada vez que se añade un dispositivo o un dispositivo de accionamiento.

<sup>(2)</sup> Sólo si se selecciona **Unidad** como tipo de dispositivo.

## Configuración de peticiones de inicialización

Las peticiones de inicialización son comandos específicos del dispositivo que el IOScanner serie Modbus TCP IOScanner o Modbus envía para inicializar un dispositivo esclavo. El IOScanner serie Modbus TCP IOScanner o Modbus no inicia el intercambio de datos cíclicos con el dispositivo hasta que el dispositivo confirma todas las peticiones de inicialización. Durante la fase de inicialización, los objetos de red no se actualizan.

Pueden definirse hasta 20 peticiones de inicialización para cada dispositivo esclavo.

La ventana **Asistente para peticiones de inicialización** muestra las peticiones de inicialización definidas:

**Asistente para peticiones de inicialización** ✖

---


Nombre: Dispositivo 1    Dirección: %DRV0    Tipo: ATV12    Dirección IP address: 1.2.35.6

Peticiones inic. Añadir

▲ ▼

ID	Tipo de mensaje	Offset	Longitud	Valor de inicialización	Comentario
0	Mbs 0x06 - Write single word (reg.)	8501	1	0	Conmutador ATV en estado NST
1	Mbs 0x06 - Write single word (reg.)	12701	1	3201	Configuración del registro ETA
2	Mbs 0x06 - Write single word (reg.)	12702	1	8604	Configuración del registro RFRD (RPM)
3	Mbs 0x06 - Write single word (reg.)	12703	1	3206	Configuración del registro ETI
4	Mbs 0x06 - Write single word (reg.)	12704	1	7200	Configuración del registro DP0
5	Mbs 0x06 - Write single word (reg.)	12721	1	8501	Configuración del registro CMD
6	Mbs 0x06 - Write single word (reg.)	12722	1	8602	Configuración del registro LFRD (RPM)

Aceptar    Cancelar

Las peticiones de inicialización preconfiguradas se identifican por presentar un símbolo de bloqueo  y un fondo gris. Algunos parámetros no pueden modificarse para las peticiones de inicialización predefinidas.

Según el tipo de dispositivo que seleccione, es posible configurar algunas peticiones de inicialización.

En esta tabla se describen las propiedades de las peticiones de inicialización:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>ID</b>	No	0-19	<b>0</b>	Identificador exclusivo de petición de inicialización.
<b>Tipo de mensaje</b>	Sí, si la petición de inicialización no está predefinida.	Consulte Códigos de función Modbus compatibles, página 147	<b>Mbs 0x05 - Write single bit (coil)</b>	<p>Seleccione el código de función Modbus para el tipo de intercambio que se va a utilizar para esta petición de inicialización.</p> <p><b>NOTA:</b> Si la configuración de un dispositivo genérico no admite el tipo de petición <b>Mbs 0x05 - Escritura de un bit (bobina)</b> predeterminado, debe sustituir el valor predeterminado por un tipo de petición admitida.</p>
<b>Offset</b>	Sí, si la petición de inicialización no está predefinida.	0 a 65.535	0	Offset del primer registro que se va a inicializar.
<b>Longitud</b>	Sí, si la petición de inicialización no está predefinida.	<p>1 para <b>Mbs 0x05 - Write single bit (coil)</b></p> <p>1 para <b>Mbs 0x06 - Write single word (register)</b></p> <p>128 para <b>Mbs 0x0F - Write multiple bits (coils)</b></p> <p>123 para <b>Mbs 0x10 - Write multiple words (reg.)</b></p>	1	Número de objetos (palabras o bits de memoria) que se van a inicializar. Por ejemplo, si escribe varias palabras con <b>Offset = 2</b> y <b>Longitud = 3</b> , <b>%MW2</b> , <b>%MW3</b> y <b>%MW4</b> se inicializan.
<b>Valor de inicialización</b>	Sí, si la petición de inicialización no está predefinida.	<p>De 0 a 65535 si se van a inicializar palabras de memoria (registros)</p> <p>0 a 1 si se van a inicializar bits de memoria (bobinas)</p>	0	Valor con el que se van a inicializar los registros de destino.
<b>Comentario</b>	Sí, si la petición de inicialización no está predefinida.	-	Vacío	Opcionalmente, escriba un comentario para asociarlo con esta petición.

Haga clic en **Añadir** para crear nuevas peticiones de inicialización.

Seleccione una entrada y utilice los botones de flecha arriba y flecha abajo para cambiar el orden de envío de las peticiones de inicialización al dispositivo.

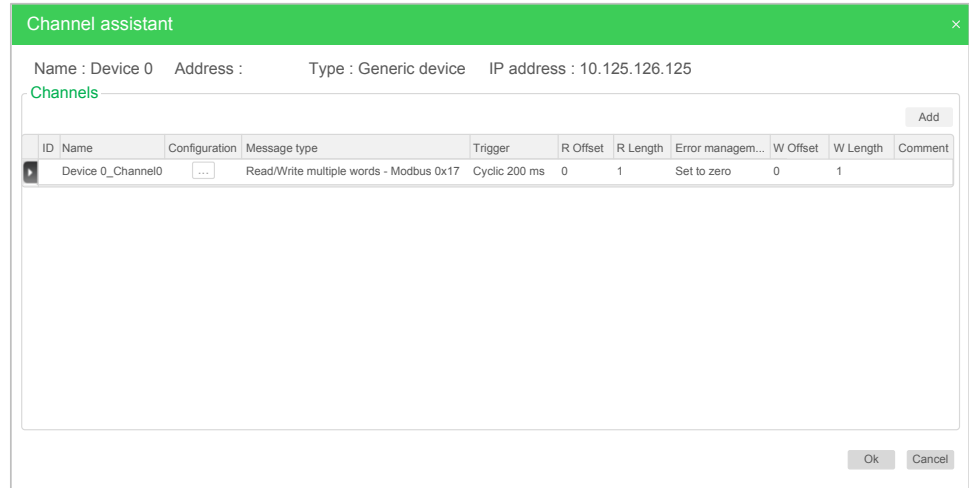
Cuando se hayan definido las peticiones de inicialización, haga clic en **Aceptar** para guardar la configuración y cerrar el **Asistente para peticiones de inicialización**.

## Asistente de canales

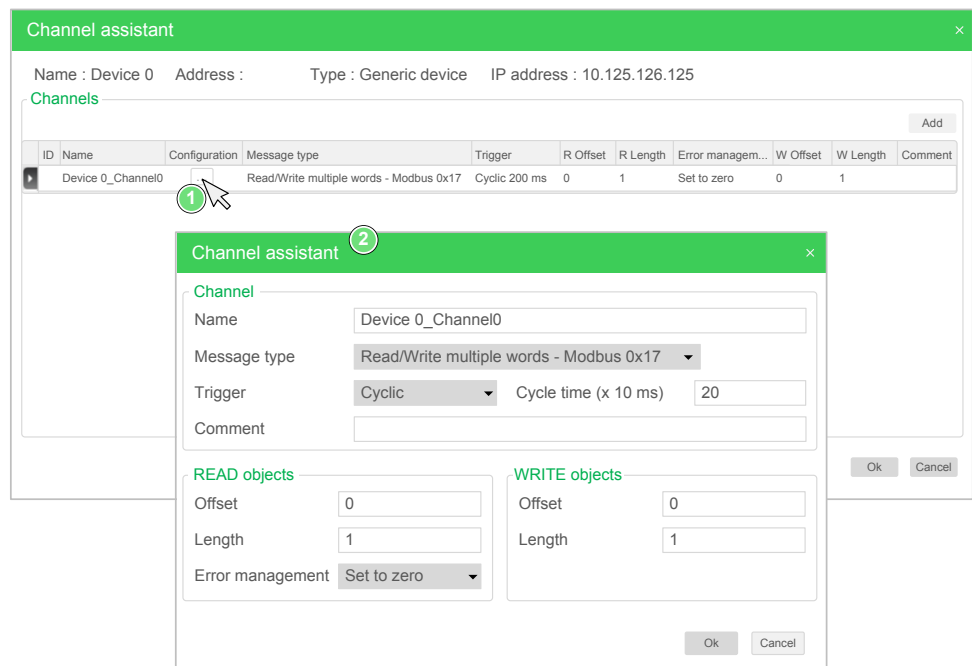
Pueden definirse hasta 10 canales para cada dispositivo esclavo. Cada canal representa una única petición Modbus.

**NOTA:** El número de objetos definido (elementos de datos leídos y escritos) se valida al hacer clic en **Aplicar** en la ventana de propiedades.

En la ventana **Asistente de canales** se muestran los canales definidos:




Haga clic en **Configuración** (1) para mostrar los detalles de la ventana **Asistente de canales** (2):



Los canales preconfigurados se identifican mediante un símbolo de bloqueo y un fondo gris. Algunos parámetros no pueden modificarse para los canales predefinidos.

En esta tabla se describen las propiedades de los canales:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>ID</b>	No	0-19	<b>0</b>	Identificador de inicialización exclusivo.
<b>Nombre</b>	Sí	0-32 caracteres	Device_channel0	Haga doble clic para editar el nombre del canal.
<b>Configuración</b>	Sí		-	Haga clic para visualizar la ventana de detalles del <b>Asistente de canales</b> .
<b>Tipo de mensaje</b>	No	-	-	Código de función Modbus que se seleccionó en la ventana de detalles del <b>Asistente de canales</b> .
<b>Desencadenador</b>	No	-	-	Tipo de desencadenador y tiempo de ciclo seleccionados en la ventana de detalles del <b>Asistente de canales</b> .
<b>R Offset</b>	No	-	-	Offset de objeto READ seleccionado en la ventana de detalles del <b>Asistente de canales</b> .
<b>R Longitud</b>	No	-	-	Longitud de objeto READ seleccionada en la ventana de detalles del <b>Asistente de canales</b> .
<b>Gestión de errores</b>	No	-	-	Política de gestión de errores seleccionada en la ventana de detalles del <b>Asistente de canales</b> .
<b>W Offset</b>	No	-	-	Offset de objeto WRITE seleccionado en la ventana de detalles del <b>Asistente de canales</b> .
<b>W Longitud</b>	No	-	-	Longitud de objeto WRITE seleccionada en la ventana de detalles del <b>Asistente de canales</b> .
<b>Comentario</b>	Sí	-	Vacío	Opcionalmente, escriba un comentario para asociarlo con este canal.

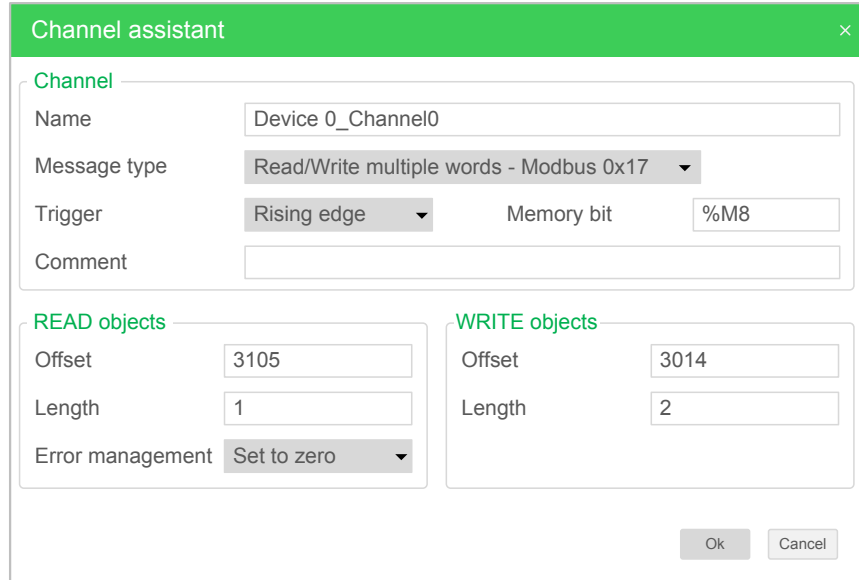
Haga clic en **Añadir** para crear un nuevo canal.

Cuando se hayan definido los canales, haga clic en **Aceptar** para guardar la configuración y cerrar el **Asistente de canales**.

## Configuración de canales

Utilice la ventana de detalles del **Asistente de canales** para configurar los canales.

El ejemplo siguiente muestra un canal configurado para una petición Leer/Escribir varias palabras (código de función Modbus 23). Lee una palabra del registro con el offset 16#0C21 y escribe dos palabras en el registro con el offset 16#0C20. Esta petición se ejecuta cuando existe un flanco ascendente del **desencadenador** definido (consulte el gráfico siguiente):



The screenshot shows a dialog box titled "Channel assistant" with a green header and a close button (X). The dialog is divided into several sections:

- Channel**:
  - Name: Device 0\_Channel0
  - Message type: Read/Write multiple words - Modbus 0x17
  - Trigger: Rising edge
  - Memory bit: %M8
  - Comment: (empty text box)
- READ objects**:
  - Offset: 3105
  - Length: 1
  - Error management: Set to zero
- WRITE objects**:
  - Offset: 3014
  - Length: 2

At the bottom right, there are "Ok" and "Cancel" buttons.

En esta tabla se describen las propiedades de los canales:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Name</b>	Sí	0-32 caracteres	<b>Device 0_Channel0</b>	Introduzca un nombre para el canal.
<b>Tipo de mensaje</b>	Sí	Consulte Códigos de función Modbus compatibles, página 147	<b>Mbs 0x17 - Read/Write mult. words (reg.)</b>	Seleccione el código de función Modbus para el tipo de intercambio que se va a utilizar en este canal.
<b>Desencadenador</b>	Sí	<b>Cíclico</b> <b>Flanco ascendente</b>	<b>Cíclico</b>	<p>Seleccione el tipo de desencadenador para el intercambio de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Cíclico:</b> la petición se desencadena con la frecuencia definida en el campo <b>Tiempo de ciclo (x 10 ms)</b>.</li> <li><b>Flanco ascendente:</b> la petición se desencadena después de detectar un flanco ascendente de un bit de memoria. Especifique la dirección del <b>bit de memoria</b> que se va a utilizar.</li> </ul>
<b>Tiempo de ciclo (x 10 ms)</b> (Si se ha seleccionado <b>Cíclico</b> )	Sí	1-6000	20	Especifique el tiempo de ciclo de desencadenador periódico, en unidades de 10 ms.
<b>Bit de memoria</b> (Si se ha seleccionado <b>Flanco ascendente</b> )	Sí	%Mn	-	Especifique una dirección de bit de memoria, por ejemplo, %M8. El intercambio de datos se desencadena cuando se detecta un flanco ascendente de este bit de memoria.
<b>Comentario</b>	Sí	-	Vacío	Opcionalmente, escriba un comentario para describir el objetivo del canal.
<b>READ objects</b>				
<b>Offset</b>	Sí	De 0 a 65.535	0	Dirección de la primera palabra de memoria (registro) o bit de memoria (bobina) que se va a leer.
<b>Longitud</b>	Sí	Consulte Códigos de función Modbus compatibles, página 147 para obtener información sobre la longitud máxima.	-	Número de palabras de memoria (registros) o bits de memoria (bobinas) que se van a leer.
<b>Gestión de errores</b>	Sí	<b>Poner a CERO</b> <b>Mantener último valor</b>	<b>Poner a CERO</b>	<p>Especifique cómo gestionar la situación cuando ya no pueden leerse datos del dispositivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Seleccione <b>Poner a CERO</b> para establecer en cero los últimos valores de datos recibidos.</li> <li>Seleccione <b>Mantener último valor</b> para mantener los últimos valores de datos recibidos.</li> </ul>
<b>WRITE objects</b>				
<b>Offset</b>	Sí	De 0 a 65.535	0	Dirección de la primera palabra de memoria (registro) o bit de memoria (bobina) que se va a escribir.
<b>Longitud</b>	Sí	Consulte Códigos de función Modbus compatibles, página 147 para obtener información sobre la longitud máxima.	-	Número de palabras de memoria (registros) o bits de memoria (bobinas) que se van a escribir.

Haga clic en **Aceptar** para completar la configuración del canal.

# Códigos de función Modbus compatibles

## Códigos de función Modbus compatibles

### Presentación

En esta sección se indican los códigos de función Modbus compatibles y su efecto en las variables de memoria del controlador para:

- Serie Modbus, página 146
- IOScanner serie Modbus, página 147
- Modbus TCP, página 147
- Modbus TCP IOScanner, página 147

### Serie Modbus

Se admiten las siguientes peticiones Modbus:

Decimal de códigos de función Modbus compatibles (hex)	Códigos de subfunción compatibles	Descripción
1 (1 hex) o 2 (2 hex)	–	Lectura de varios bits internos %M
3 (3 hex) o 4 (4 hex)	–	Lectura de varios registros internos %MW
5 (5 hex)	–	Escritura de un único bit interno %M
6 (6 hex)	–	Escritura de un único registro interno %MW
8 (8 hex)	0 (0 hex), 10 (0A hex)...18 (12 hex)	Diagnostico
15 (0F hex)	–	Escritura de varios bits internos %M
16 (10 hex)	–	Escritura de varios registros internos %MW
23 (17 hex)	–	Lectura/escritura de varios registros internos %MW
43 (2B hex)	14 (0E hex)	Identificación del dispositivo de lectura (servicio habitual)

**NOTA:** El impacto de los códigos de función Modbus que utiliza un M221 Logic Controller maestro depende del tipo de dispositivo esclavo. En la mayoría de los tipos de dispositivo esclavo:

- Bit interno es %M
- Bit de entrada es %I
- Registro interno es %MW
- Registro de entrada es %IW

En función del tipo de esclavo y de la dirección del esclavo, un bit interno puede ser %M o %Q; un bit de entrada puede ser %I o %S, un registro de entrada puede ser %IW o %SW, y un registro interno puede ser %MW o %QW.

Para obtener más información, consulte la documentación del dispositivo esclavo.



## IOScanner serie Modbus y Modbus TCP IOScanner

En esta tabla se indican los códigos de función Modbus admitidos por el IOScanner serie Modbus y Modbus TCP IOScanner:

Decimal de código de función (Hex)	Descripción	Disponible para configuración	Longitud máxima (bits)
1 (1 hex)	Lectura de varios bits (bobinas)	Canal	128
2 (2 hex)	Lectura de varios bits (entradas binarias)	Canal	128
3 (3 hex)	Lectura de varias palabras (registros de mantenimiento)	Canal	125
4 (4 hex)	Lectura de varias palabras (registros de entrada)	Canal	125
5 (5 hex)	Escritura de un bit (bobina)	Canal  Valor de inicialización (tipo de mensaje predeterminado para los valores de inicialización)	1
6 (6 hex)	Escritura de una palabra (registro)	Canal  Valor de inicialización	1
15 (0F hex)	Escritura de varios bits (bobinas)	Canal  Valor de inicialización	128
16 (10 hex)	Escritura de varias palabras (registros)	Canal  Valor de inicialización	123
23 (17 hex)	Lectura/escritura de varias palabras (registros)	Canal (tipo de mensaje predeterminado para la configuración del canal)	125 (lectura) 121 (escritura)

## Tabla de asignaciones de Modbus para Modbus TCP

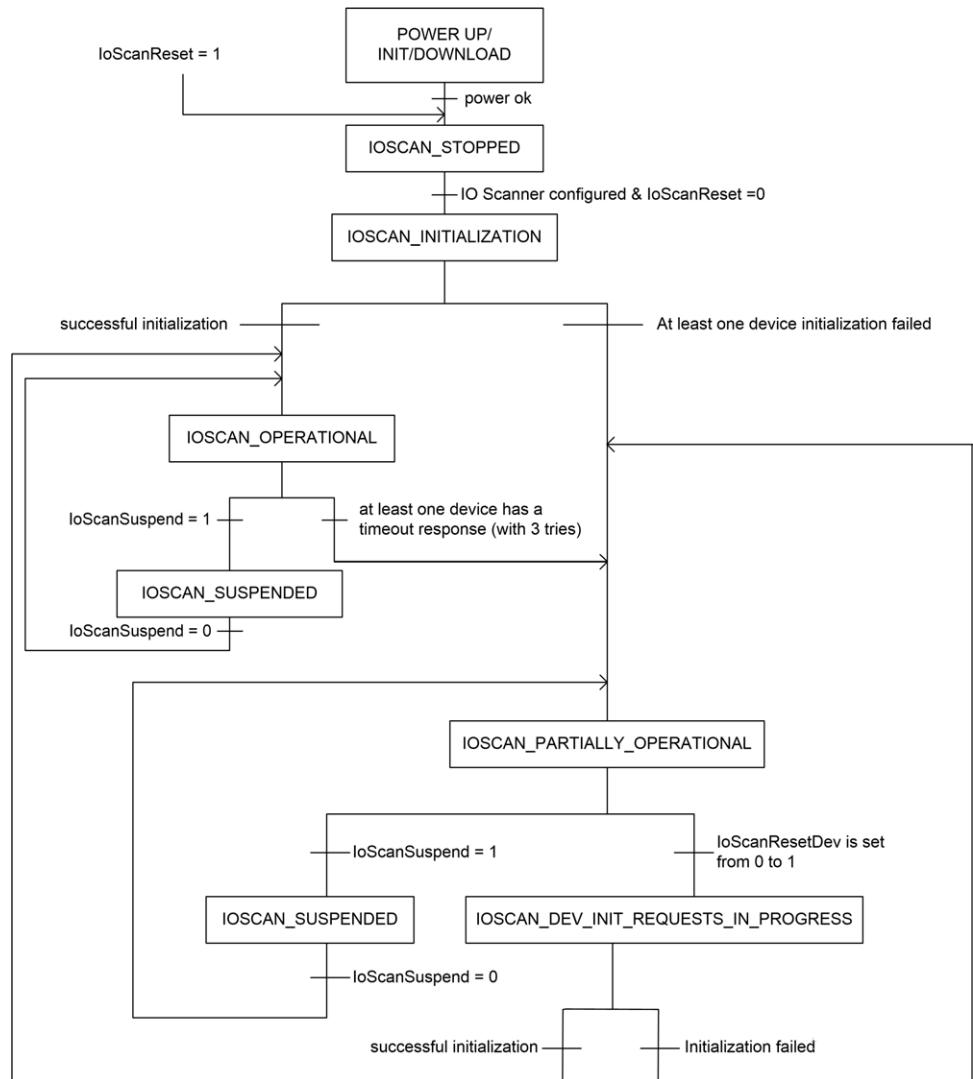
Los dispositivos esclavos Modbus TCP admiten un subconjunto de los códigos de función Modbus. Los códigos de función procedentes de un maestro Modbus con un ID de unidad coincidente se dirigen a la tabla de asignaciones de Modbus y pueden acceder a los objetos de red (%IWM y %QWM) del controlador. Consulte Tabla de asignaciones de E/S de dispositivos Modbus TCP esclavos, página 107.

# Diagrama de máquina de estado para Modbus IOscanner

## Diagrama de máquina de estado para Modbus IOscanner

### Descripción

El siguiente gráfico muestra los estados del Modbus IOScanner:



La siguiente tabla muestra los objetos de sistema para cada posición del IOScanner:

Descripción del objeto	SL1	SL2	Ethernet
Estado del IOScanner	%SW210	%SW211	%SW212
ioScanReset	%S110	%S111	%S112
ioScanSuspend	%S113	%S114	%S115
ioScanResetDev	%Mx definido en la configuración del dispositivo		

# Tarjeta SD

## Contenido de este capítulo

Operaciones de gestión de archivos .....	149
Tipos de archivos admitidos por la tarjeta SD .....	151
Gestión de clones.....	152
Gestión del firmware.....	153
Gestión de la aplicación.....	157
Gestión de la configuración de Post.....	158
Gestión del registro de errores .....	161
Gestión de la memoria: Copia de seguridad y restauración de la memoria del controlador .....	164

## Introducción

Modicon M221 Logic Controller permite transferencias de archivos con una tarjeta SD.

En este capítulo se describe cómo gestionar los archivos del Modicon M221 Logic Controller mediante una tarjeta SD.

Si desea almacenar datos, puede utilizar la tarjeta SD. Consulte Registro de datos.

# Operaciones de gestión de archivos

## Introducción

El Modicon M221 Logic Controller permite los siguientes tipos de gestión de archivos mediante una tarjeta SD:

- Gestión de clonado, página 152: realice una copia de seguridad de la aplicación, el firmware y la configuración de Post (si existe) del logic controller.
- Gestión del firmware, página 153: descargue el firmware directamente en el logic controller y cargue el firmware en el terminal gráfico remoto.
- Gestión de la aplicación, página 157: realice una copia de seguridad de la aplicación del logic controller y restáurela, o bien cópiela en otro logic controller de la misma referencia.
- Gestión de la configuración de Post, página 158: añada, cambie o elimine el archivo de configuración de Post del logic controller.
- Gestión del registro de errores, página 161: realice una copia de seguridad del archivo de registro de errores del logic controller o elimínelo.
- Gestión de la memoria, página 164: realice una copia de seguridad y restaure objetos de memoria del controlador.

### NOTA:

- La lógica de resolución del logic controller y la ejecución de servicios continúa durante la transferencia de archivos.
- Algunos comandos requieren que se apague y se vuelva a encender el logic controller. Consulte la descripción de los comandos para obtener más información.
- El Modicon M221 Logic Controller solo acepta tarjetas SD formateadas en FAT o FAT32.

Con el uso de la tarjeta SD, pueden realizarse potentes operaciones de forma automática que afectan al comportamiento del Logic Controller y al de la aplicación residente. Al insertar una tarjeta SD en un controlador, tenga en cuenta el efecto que el contenido de la tarjeta SD pueden tener sobre el Logic Controller.

**NOTA:** La gestión de archivos con tarjeta SD utiliza archivos de script. Estos scripts se pueden crear automáticamente con la tarea **Gestión de la memoria** (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).

## **▲ ADVERTENCIA**

### **FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

- Debe tener conocimientos sobre el funcionamiento de la máquina o del proceso antes de conectar una tarjeta SD a un Logic Controller.
- Asegúrese de que las protecciones están instaladas, de modo que si se viera afectado el contenido de la tarjeta SD, no provoque lesiones al personal ni daños al propio equipo.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

Si retira la alimentación del dispositivo o se produce un corte de alimentación o se interrumpe la comunicación durante la transferencia de la aplicación, el dispositivo podría quedar inoperativo. Si se produce una interrupción de la comunicación o un corte de alimentación, intente volver a realizar la transferencia. Si se produce un corte de alimentación o una interrupción de la comunicación durante una actualización de firmware, o si se utiliza un firmware no válido, el dispositivo quedará inoperativo. En este caso, utilice un firmware válido e intente volver a realizar la actualización del firmware.

## **AVISO**

### **EQUIPO INOPERATIVO**

- No interrumpa la transferencia del programa de aplicación o un cambio del firmware si se ha iniciado la transferencia.
- Reinicie la transferencia si se ha interrumpido por algún motivo.
- No intente poner en funcionamiento el dispositivo hasta que no haya finalizado correctamente la transferencia de archivos.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.**

# Tipos de archivos admitidos por la tarjeta SD

## Introducción

En esta tabla se muestran las ubicaciones y los tipos de archivo que se pueden gestionar:

Carpeta de la tarjeta SD	Descripción	Nombre de archivo predeterminado
/	Archivo de script	Script.cmd
/	Registro de script	Script.log
/disp/	Archivo de firmware de Visualización gráfica remota	TMH2GDB.mfw
/sys/os	Archivo de firmware de logic controller	M221.mfw
/TM3	Firmware de módulos de extensión analógicos de TM3	TM3_Ana.mfw
/usr/app	Archivo de aplicación	*.smbk
/usr/cfg	Archivo de configuración de Post	Machine.cfg
/usr/mem	Archivo de copia de seguridad de la memoria	Memories.csv
/sys/log	Archivo de registro de errores detectados	PlcLog.csv

## Comandos de archivo de script

Un archivo de script es un archivo de texto almacenado en el directorio raíz de una tarjeta SD que contiene comandos para gestionar los intercambios con el controlador. Los archivos de script deben estar codificados en formato ANSI.

En esta tabla se describen los comandos de script admitidos:

Comando	Descripción
<b>Descargar</b>	Descargue un archivo de la tarjeta SD en el controlador.
<b>Cargar</b>	Carga los archivos contenidos en la memoria del controlador en la tarjeta SD.
<b>Eliminar</b>	Elimina los archivos contenidos en un controlador.

## Ejemplos de archivos de script

### Comandos de **Descargar**:

```
Download "/usr/cfg"
Download "/sys/os/M221.mfw"
Download "/disp/TMH2GDB.mfw"
```

### Comandos de **Cargar**:

```
Upload "/usr/app/*"
Upload "/usr/cfg/Machine.cfg"
```

### Comandos de **Eliminar**:

```
Delete "/usr/app/*"
Delete "/sys/log/PlcLog.csv"
```

**NOTA:** Los archivos de postconfiguración especificados en los comandos **Cargar** o **Eliminar** deben tener la extensión `.cfg` o `.CFG`.

Si no se especifica ningún archivo de postconfiguración, o si el nombre de archivo especificado no existe, se utiliza el nombre de archivo predeterminado `Machine.cfg`.

## Registro de script

En el directorio raíz de la tarjeta SD, se crea un archivo `script.log` de forma automática tras las operaciones de script. El estado de las operaciones de script se puede verificar leyendo este archivo.

## Gestión de clones

### Clonación

La clonación permite realizar una copia de seguridad de forma automática de la aplicación, del firmware y de la configuración de Post (si existe) del Modicon M221 Logic Controller de la tarjeta SD.

La tarjeta SD puede utilizarse entonces para restaurar posteriormente el firmware, la aplicación y la configuración de Post (si existe) en el Logic Controller, o copiarlos en otro Logic Controller con la misma referencia.

Antes de proceder con el clonado de un controlador, M221 Logic Controller comprueba si la aplicación está protegida contra las copias. Para obtener más detalles, consulte Protección de una aplicación con contraseña. Protección de una aplicación con contraseña (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).

#### NOTA:

- La tarjeta SD debe estar vacía y presentar un formato correcto para realizar este procedimiento.
- El nombre de la tarjeta SD debe ser distinto a `DATA`; consulte Registro de datos.
- El registro de errores detectados y la memoria de datos no se clonan.
- Si la aplicación está protegida con contraseña, la operación de clonado se bloquea (el indicador LED **SD** parpadea).

## Creación de un clon de una tarjeta SD

Este procedimiento describe cómo realizar una copia de la aplicación, del firmware y de la configuración de Post (si existe) desde el controlador a una tarjeta SD:

Paso	Acción
1	Formatee una tarjeta SD en el PC.
2	Inserte la tarjeta SD en el controlador.  <b>Resultado:</b> La operación de clonación se inicia automáticamente y el indicador LED <b>SD</b> se ilumina.
3	Espere a que termine la operación (hasta que se apague o parpadee el LED de la tarjeta <b>SD</b> ).  Si se detecta un error, los LED de <b>SD</b> parpadean y el error detectado se registra en el archivo <code>Script.log</code> .  <b>NOTA:</b> La operación de clonado dura dos o tres minutos. La operación de clonado tiene una prioridad baja para minimizar el impacto en la lógica del usuario y en el rendimiento de comunicación del Logic Controller. Dependiendo de la cantidad de tiempo libre en el programa, la operación podría necesitar más tiempo para completarse si el logic controller se encuentra en el estado <i>RUNNING</i> en comparación con el estado <i>STOPPED</i> .
4	Extraiga la tarjeta SD del controlador.

## Restauración o copia desde una tarjeta SD clonada

En este procedimiento se describe cómo descargar la aplicación, el firmware y la configuración de Post (si existe) almacenados en la tarjeta SD al controlador:

Paso	Acción
1	Desconecte la alimentación del controlador.
2	Inserte la tarjeta SD en el controlador.
3	<p>Restaura la alimentación del controlador.</p> <p><b>Resultado:</b> La operación de clon está en curso.</p> <p><b>NOTA:</b> El indicador LED de la tarjeta <b>SD</b> permanece encendido durante la operación.</p>
4	<p>Espere a que termine la operación (hasta que se apague o parpadee el LED de la tarjeta <b>SD</b>).</p> <p>Si se detecta un error, los LED <b>SD</b> y <b>ERR</b> parpadean y el error detectado se registra en el archivo <i>Script.log</i>.</p>
5	Extraiga la tarjeta SD para reiniciar el controlador.

**NOTA:** Si descarga una aplicación clonada en el controlador, se elimina en primer lugar la aplicación existente de la memoria del controlador, independientemente de los derechos de acceso de usuario que puedan estar habilitados en el controlador de destino.

## Gestión del firmware

### Descripción general

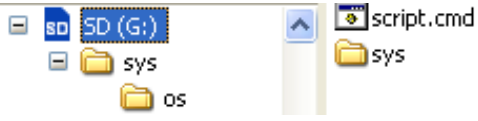
Puede utilizar una tarjeta SD para descargar las actualizaciones de firmware directamente en el logic controller, en un terminal gráfico remoto o en módulos de expansión analógicos TM3.

Consulte [Estados y comportamiento del controlador](#), página 38 para obtener información sobre los estados de funcionamiento del logic controller y el estado de los LED.

Para realizar la gestión del firmware, el nombre de la tarjeta SD debe ser distinto a `DATA`; consulte [Registro de datos](#).

## Descarga del firmware al controlador

En esta tabla se describe cómo realizar la descarga de un firmware al Logic Controller mediante una tarjeta SD:

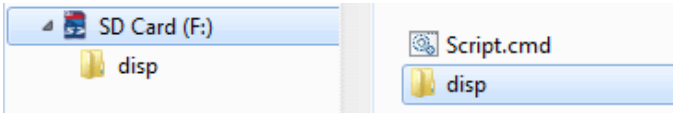
Paso	Acción
1	Desconecte la alimentación del controlador.
2	Inserte una tarjeta SD vacía en el PC que está ejecutando EcoStruxure Machine Expert - Basic.
3	Cree un archivo con el nombre <i>script.cmd</i> en el directorio raíz de la tarjeta SD.
4	Edite el archivo e inserte el siguiente comando:  Download "/sys/os"
5	<p>Cree la ruta \sys\os en el directorio raíz de la tarjeta SD y copie el archivo de firmware en la carpeta os:</p>  <p><b>NOTA:</b> Encontrará un ejemplo de archivo de firmware y el script en la carpeta <i>Firmwares &amp; PostConfiguration\M221\</i> de la carpeta de instalación de EcoStruxure Machine Expert - Basic.</p> <p>El nombre del archivo de firmware para el M221 Logic Controller es <i>M221.mfw</i>.</p>
6	Retire la tarjeta SD del PC e insértela en el slot para tarjeta SD del Logic Controller.
7	<p>Restaure la alimentación del controlador.</p> <p><b>Resultado:</b> Se inicia la copia del archivo de firmware. Durante la operación, el LED del sistema <b>SD</b> del logic controller se enciende.</p> <p><b>NOTA:</b> Procure no desconectar la alimentación del logic controller mientras la operación esté en curso.</p>
8	<p>Espere a que termine la operación (hasta que se apague o parpadee el LED de la tarjeta <b>SD</b>).</p> <p>Si se detecta un error, los LED <b>SD</b> y <b>ERR</b> parpadean y el error detectado se registra en el archivo <i>Script.log</i>.</p>
9	Extraiga la tarjeta SD.
10	Vuelva a conectar el cable de programación USB al logic controller e inicie sesión con el software EcoStruxure Machine Expert - Basic.

## Descarga de firmware en el Visualización gráfica remota

**NOTA:** Antes de descargarlo, compruebe que la versión de firmware que se va a instalar sea compatible con la versión del software EcoStruxure Machine Expert - Basic instalada y la versión de firmware del logic controller. Consulte Compatibilidad del Visualización gráfica remota (consulte Modicon TMH2GDB, Terminal gráfico remoto, Guía del usuario).



En esta tabla se describe cómo descargar un firmware en el Visualización gráfica remota mediante una tarjeta SD:

Paso	Acción
1	Conecte la alimentación al Logic Controller.
2	Conecte el Visualización gráfica remota con el Logic Controller (consulte Modicon TMH2GDB, Terminal gráfico remoto, Guía del usuario).
3	Inserte una tarjeta SD vacía en el PC que está ejecutando EcoStruxure Machine Expert - Basic.
4	Cree un archivo con el nombre <i>script.cmd</i> en el directorio raíz de la tarjeta SD.
5	Edite el archivo e inserte el siguiente comando: <code>Download "/disp/TMH2GDB.mfw"</code>
6	Cree la ruta <i>/disp/</i> en el directorio raíz de la tarjeta SD y copie el archivo de firmware en la carpeta <i>disp</i> :  <b>NOTA:</b> Encontrará el archivo de firmware y un ejemplo de script en la carpeta <i>Firmwares &amp; PostConfiguration\TMH2GDB\</i> de la carpeta de instalación de EcoStruxure Machine Expert - Basic. El nombre del archivo de firmware para el Visualización gráfica remota es <i>TMH2GDB.mfw</i> .
7	Retire la tarjeta SD del PC e insértela en el slot para tarjeta SD del M221 Logic Controller. <b>Resultado:</b> El Logic Controller inicia la transferencia del archivo de firmware de la tarjeta SD al Visualización gráfica remota. Durante esta operación: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se muestra el mensaje <b>File Transfer</b> en el Visualización gráfica remota.</li> <li>Se activa el LED del sistema <b>SD</b> en el M221 Logic Controller.</li> <li>La palabra del sistema <i>%SW182</i> se establece en 5 (<b>Transferencia de firmware del terminal en curso</b>).</li> </ul> <b>NOTA:</b> No desconecte el Visualización gráfica remota ni desconecte la alimentación del M221 Logic Controller mientras la operación esté en curso. La actualización del firmware dura de 5 a 6 minutos.
8	Espere a que termine la operación (hasta que se apague o parpadee el LED de la tarjeta <b>SD</b> ). Si se detecta un error, los LED <b>SD</b> y <b>ERR</b> parpadean y el error detectado se registra en el archivo <i>Script.log</i> . <b>NOTA:</b> Restaurar el sistema de archivos del terminal gráfico remoto (retroiluminación roja) forma parte del proceso.

## Descarga de firmware en módulos de extensión analógicos TM3

El firmware se puede actualizar en los módulos de ampliación analógicos TM3 que disponen de firmware versión 26 o superior. Si es necesario, la versión del firmware puede confirmarse mediante EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Las actualizaciones de firmware se realizan utilizando un archivo de script en una tarjeta SD. Al insertar la tarjeta SD en la ranura para tarjeta SD de M221 Logic Controller, el logic controller actualiza el firmware de los módulos de ampliación analógicos de TM3 en el bus de E/S, incluidos los siguientes:

- Módulos que están conectados de forma remota, mediante un módulo transmisor/receptor de TM3
- En configuraciones que constan de una combinación de módulos de ampliación TM3 y TM2.

En esta tabla se describe cómo descargar un firmware en uno o más módulos de ampliación TM3 utilizando una tarjeta SD:

Paso	Acción
1	Conecte la alimentación al controlador.
2	<p>Elimine la aplicación del controlador para asegurarse de que el controlador presente el estado <i>EMPTY</i>. Puede hacerlo con EcoStruxure Machine Expert utilizando uno de los comandos de script siguientes:</p> <pre>Delete "usr/*" Delete "usr/app"</pre>
3	Inserte una tarjeta SD vacía en el PC.
4	Cree un archivo con el nombre <i>script.cmd</i> en el directorio raíz de la tarjeta SD.
5	<p>Edite el archivo e inserte el siguiente comando:</p> <pre>Download "/TM3/&lt;filename&gt;/*"</pre> <p><b>NOTA:</b> &lt;filename&gt; es el nombre de archivo del firmware que desea actualizar. El asterisco significa que se actualizarán todos los módulos .</p> <p>Para descargar el firmware en un módulo de ampliación TM3 específico, sustituya el asterisco por la posición del módulo de ampliación en la configuración. Por ejemplo, para especificar el módulo en la posición 4:</p> <pre>Download "/TM3/&lt;filename&gt;/4"</pre>
6	<p>Cree la ruta <i>/TM3/</i> en el directorio raíz de la tarjeta SD y copie el archivo de firmware en la carpeta <i>TM3</i>.</p> <p><b>NOTA:</b> Encontrará un archivo de firmware (válido en el momento de realizar la instalación de EcoStruxure Machine Expert) y un script de ejemplo en la carpeta <i>Firmwares &amp; PostConfiguration\TM3\</i> de la instalación de EcoStruxure Machine Expert.</p>
7	<p>Retire la tarjeta SD del PC e insértela en el slot para tarjeta SD del controlador.</p> <p><b>Resultado:</b> el controlador empieza a transferir el archivo de firmware de la tarjeta SD a los módulos de ampliación TM3 que pueden utilizarse o al módulo especificado en el paso 5. Durante esta operación se enciende el indicador LED del sistema <b>SD</b> del controlador.</p> <p><b>NOTA:</b> La actualización del firmware tarda entre 10 y 15 segundos para cada módulo de ampliación que se actualiza. No retire la alimentación del controlador ni extraiga la tarjeta SD mientras se ejecuta la operación. De lo contrario, puede que la actualización del firmware no se realice adecuadamente y que los módulos dejen de funcionar de forma correcta. En este caso, ejecute el procedimiento de recuperación (véase Modicon TM3 (EcoStruxure Machine Expert - Basic), Configuración de los módulos de ampliación, Guía de programación) para reinicializar el firmware en los módulos.</p>
8	<p>Espere a que termine la operación (hasta que se apague o parpadee el LED de la tarjeta <b>SD</b>).</p> <p>Si se detecta un error, los LED <b>SD</b> y <b>ERR</b> parpadean y el error detectado se registra en el archivo <i>Script.log</i>.</p>

Si retira la alimentación del dispositivo o se produce un corte de alimentación o se interrumpe la comunicación durante la transferencia de la aplicación, el dispositivo podría quedar inoperativo. Si se produce una interrupción de la comunicación o un corte de alimentación, intente volver a realizar la transferencia. Si se produce un corte de alimentación o una interrupción de la comunicación durante una actualización de firmware, o si se utiliza un firmware no válido, el dispositivo quedará inoperativo. En este caso, utilice un firmware válido e intente volver a realizar la actualización del firmware.

## **AVISO**

### **EQUIPO INOPERATIVO**

- No interrumpa la transferencia del programa de aplicación o un cambio del firmware si se ha iniciado la transferencia.
- Reinicie la transferencia si se ha interrumpido por algún motivo.
- No intente poner en funcionamiento el dispositivo hasta que no haya finalizado correctamente la transferencia de archivos.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.**

## Gestión de la aplicación

### Descripción general

Puede utilizar una tarjeta SD para realizar una copia de seguridad y para restaurar la aplicación del controlador, o puede copiarla en otro controlador con la misma referencia.

Para realizar la gestión de la aplicación, el nombre de la tarjeta SD debe ser distinto a `DATA`; consulte Registro de datos.

### Copia de seguridad de una aplicación

En esta tabla se describe cómo realizar una copia de seguridad de una aplicación del controlador mediante una tarjeta SD:

Paso	Acción
1	Cree un archivo <code>script.cmd</code> con un editor de texto en el PC.
2	Edite el archivo e inserte la siguiente línea:  <code>Upload "/usr/app"</code>
3	Copie el archivo de <code>script</code> en el directorio raíz de la tarjeta SD.
4	<p>Inserte la tarjeta SD preparada en el controlador.</p> <p><b>Resultado:</b> Se inicia la copia del archivo de la aplicación. Durante la operación, el LED del sistema <b>SD</b> del logic controller se enciende.</p> <p><b>NOTA:</b> Procure no desconectar la alimentación del logic controller mientras la operación esté en curso.</p> <p><b>NOTA:</b> El proceso de copia de seguridad de la aplicación tiene una prioridad baja para minimizar el impacto en el rendimiento del programa y de la comunicación del logic controller. Dependiendo de la cantidad de tiempo libre en el programa, la operación podría necesitar bastante más tiempo para completarse si el logic controller está en el estado <code>RUNNING</code> en comparación con el estado <code>STOPPED</code>.</p>
5	<p>Espere a que termine la operación (hasta que se apague o parpadee el LED de la tarjeta <b>SD</b>).</p> <p>Si se detecta un error, los LED <b>SD</b> y <b>ERR</b> parpadean y el error detectado se registra en el archivo <code>Script.log</code>.</p> <p><b>Resultado:</b> El archivo de aplicación (<code>*.smbk</code>) se guarda en la tarjeta SD.</p>

## Restauración de una aplicación o copia de una aplicación en otro controlador

En esta tabla se describe cómo transferir la aplicación del controlador de la tarjeta SD al controlador:

Paso	Acción
1	Tome una tarjeta SD creada previamente y edite el archivo <i>script.cmd</i> en el directorio raíz de la tarjeta SD con un editor de texto.
2	Sustituya el contenido del script por la siguiente línea:  Download "/usr/app"
3	Desconecte la alimentación del controlador.
4	Inserte la tarjeta SD preparada en el controlador.
5	<p>Restaure la alimentación del controlador.</p> <p><b>Resultado:</b> Se inicia la copia del archivo de la aplicación. Durante la operación, el LED del sistema <b>SD</b> del logic controller se enciende.</p> <p><b>NOTA:</b> Procure no desconectar la alimentación del logic controller mientras la operación esté en curso.</p>
6	<p>Espere a que termine la operación (hasta que se apague o parpadee el LED de la tarjeta <b>SD</b>).</p> <p>Si se detecta un error, los LED <b>SD</b> y <b>ERR</b> parpadean y el error detectado se registra en el archivo <i>Script.log</i>.</p>
7	Extraiga la tarjeta SD para reiniciar el controlador.

## Gestión de la configuración de Post

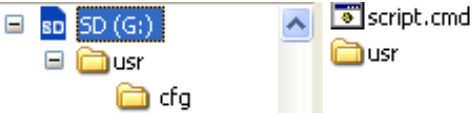
### Descripción general

Puede utilizar una tarjeta SD para añadir, cambiar o eliminar el archivo de configuración de Post del controlador.

Para realizar la gestión de la configuración de Post, el nombre de la tarjeta SD debe ser distinto a `DATA`; consulte Registro de datos.

## Adición o cambio de una configuración de Post

En esta tabla se describe cómo agregar o cambiar la configuración de Post del controlador:

Paso	Acción
1	Cree un archivo llamado <code>script.cmd</code> .
2	Edite el archivo e inserte la siguiente línea: <code>Download "/usr/cfg"</code>
3	<p>Copie el archivo de configuración de Post (<code>Machine.cfg</code>) en el directorio <code>\usr\cfg</code> y el archivo de script en el directorio raíz de la tarjeta SD:</p>  <p><b>NOTA:</b> Un ejemplo de archivo de configuración de Post y el script asociado están disponibles en el directorio <code>Firmwares &amp; PostConfiguration\PostConfiguration\add_change</code> del directorio de instalación de EcoStruxure Machine Expert - Basic.</p>
4	Si es necesario, edite el archivo <code>Machine.cfg</code> para configurar los parámetros de configuración de Post.
5	<p>Inserte la tarjeta SD preparada en el controlador.</p> <p><b>Resultado:</b> Se inicia la descarga del archivo de configuración de Post. Durante la operación, el LED del sistema <b>SD</b> del logic controller se enciende.</p> <p><b>NOTA:</b> Procure no desconectar la alimentación del logic controller mientras la operación esté en curso.</p> <p><b>NOTA:</b> Antes de llevarse a cabo la descarga, se comprueba el formato del archivo, así como si todos los canales, parámetros y valores configurados son válidos; en caso de detectarse algún error, se cancela la descarga.</p> <p><b>NOTA:</b> Si un parámetro postconfiguración no es compatible con la configuración física, se ignora.</p>
6	<p>Espere a que termine la operación (hasta que se apague o parpadee el LED de la tarjeta <b>SD</b>).</p> <p>Si se detecta un error, los LED <b>SD</b> y <b>ERR</b> parpadean y el error detectado se registra en el archivo <code>Script.log</code>.</p>
7	Apague y encienda el controlador o ejecute un comando de inicialización para aplicar el nuevo archivo de configuración de Post.

## Lectura de un archivo de configuración de Post

En esta tabla se describe cómo leer el archivo de la configuración de Post del controlador:

Paso	Acción
1	Cree un archivo <code>script.cmd</code> con un editor de texto en el PC.
2	Edite el archivo e inserte la siguiente línea:  <code>Upload "/usr/cfg"</code>
3	Copie el archivo de script en el directorio raíz de la tarjeta SD.
4	<p>Inserte la tarjeta SD preparada en el controlador.</p> <p><b>Resultado:</b> Se inicia la copia del archivo de configuración de Post. Durante la operación, el LED del sistema <b>SD</b> del logic controller se enciende.</p> <p><b>NOTA:</b> Procure no desconectar la alimentación del logic controller mientras la operación esté en curso.</p> <p><b>NOTA:</b> El proceso de copia de seguridad de la aplicación tiene una prioridad baja para minimizar el impacto en el rendimiento del programa y de la comunicación del logic controller. Dependiendo de la cantidad de tiempo libre en el programa, la operación podría necesitar bastante más tiempo para completarse si el logic controller está en el estado <i>RUNNING</i> en comparación con el estado <i>STOPPED</i>.</p>
5	<p>Espere a que termine la operación (hasta que se apague o parpadee el LED de la tarjeta <b>SD</b>).</p> <p>Si se detecta un error, los LED <b>SD</b> y <b>ERR</b> parpadean y el error detectado se registra en el archivo <code>Script.log</code>.</p> <p><b>Resultado:</b> El archivo de configuración de Post se guarda en la tarjeta SD.</p>

## Eliminación de un archivo de configuración de Post

En esta tabla se describe cómo eliminar el archivo de la configuración de Post del controlador:

Paso	Acción
1	Inserte una tarjeta SD vacía en el PC que está ejecutando EcoStruxure Machine Expert - Basic.
2	Cree un archivo llamado <code>script.cmd</code> .
3	Edite el archivo e inserte la siguiente línea:  <code>Delete "/usr/cfg"</code>
4	Copie el archivo de script disponible en el directorio <i>Firmwares &amp; PostConfiguration\PostConfiguration\remove</i> del directorio de instalación de EcoStruxure Machine Expert - Basic al directorio raíz de la tarjeta SD.
5	<p>Inserte la tarjeta SD preparada en el controlador.</p> <p><b>Resultado:</b> Se elimina el archivo de configuración de Post. Durante la operación, el LED del sistema <b>SD</b> del logic controller se enciende.</p> <p><b>NOTA:</b> Procure no desconectar la alimentación del logic controller mientras la operación esté en curso.</p>
6	<p>Espere a que termine la operación (hasta que se apague o parpadee el LED de la tarjeta <b>SD</b>).</p> <p>Si se detecta un error, los LED <b>SD</b> y <b>ERR</b> parpadean y el error detectado se registra en el archivo <code>Script.log</code>.</p>
7	Apague y encienda el controlador o ejecute un comando de inicialización para aplicar los parámetros de la aplicación.

## Gestión del registro de errores

### Descripción general

Puede utilizar la tarjeta SD para realizar una copia de seguridad o para eliminar el archivo de registro de errores del Logic Controller.

Para realizar la gestión del registro de errores, el nombre de la tarjeta SD debe ser distinto a `DATA`; consulte Registro de datos.

### Copia de seguridad del registro de errores

En esta tabla se describe cómo realizar una copia de seguridad del archivo del registro de errores del Logic Controller mediante una tarjeta SD:

Paso	Acción
1	Cree un archivo <code>script.cmd</code> con un editor de texto en el PC.
2	Edite el archivo e inserte la siguiente línea: <code>Upload "/sys/log"</code>
3	Copie el archivo de <code>script</code> en el directorio raíz de la tarjeta SD.
4	Inserte la tarjeta SD preparada en el Logic Controller. <b>Resultado:</b> Se inicia la transferencia del archivo del registro de errores. Durante la operación, el LED del sistema <b>SD</b> del logic controller se enciende. <b>NOTA:</b> Procure no desconectar la alimentación del logic controller mientras la operación esté en curso.
5	Espere a que termine la operación (hasta que se apague o parpadee el LED de la tarjeta <b>SD</b> ).  Si se detecta un error, los LED <b>SD</b> y <b>ERR</b> parpadean y el error detectado se registra en el archivo <code>Script.log</code> . <b>Resultado:</b> El archivo del registro de errores ( <code>PlcLog.csv</code> ) se guarda en la tarjeta SD.

### Eliminación del registro de errores

En esta tabla se describe cómo eliminar el archivo del registro de errores en el Logic Controller:

Paso	Acción
1	Cree un archivo <code>script.cmd</code> con un editor de texto en el PC.
2	Edite el archivo e inserte la siguiente línea: <code>Delete "/sys/log"</code>
3	Copie el archivo de <code>script</code> en el directorio raíz de la tarjeta SD.
4	Inserte la tarjeta SD preparada en el Logic Controller. <b>Resultado:</b> Se inicia la eliminación del archivo del registro de errores. Durante la operación, el LED del sistema <b>SD</b> del logic controller se enciende. <b>NOTA:</b> Procure no desconectar la alimentación del logic controller mientras la operación esté en curso.
5	Espere a que termine la operación (hasta que se apague o parpadee el LED de la tarjeta <b>SD</b> ).  Si se detecta un error, los LED <b>SD</b> y <b>ERR</b> parpadean y el error detectado se registra en el archivo <code>Script.log</code> . <b>Resultado:</b> El archivo del registro de errores ( <code>PlcLog.csv</code> ) se elimina del Logic Controller.

---

## Formato del registro de errores

El logic controller proporciona una lista de errores que contiene los últimos diez errores detectados en la memoria de registro. Cada entrada de error del archivo del registro de errores se compone de las siguientes partes:

- Fecha y hora
- Nivel
- Contexto
- Código de error
- Prioridad (sólo para uso interno)

Después de una carga mediante la tarjeta SD, el código se representa como se muestra a continuación:

```
02/06/14, 12:04:01, 0x0111000100
```



En esta tabla se describe el significado de la representación del error hexadecimal:

Grupo	Código de error (hex)	Descripción del error	Resultado
General	08000011xx	Parámetros de calibración de hardware no válidos	Canal Ethernet no operativo %SW118.bit10 establecido en 0 El indicador LED <b>ERR</b> parpadea
Sistema operativo	0F01xxxxxx	Se ha detectado un error en el sistema operativo	Transición al estado <i>HALTED</i>
Gestión de la memoria	0F030009xx	Se ha detectado un error de asignación de memoria interna	Transición al estado <i>HALTED</i>
tarjeta SD	010C001Bxx	Error al acceder a una tarjeta SD; la operación ha excedido un timeout interno (3000 ms).	La operación de la tarjeta SD se cancela.
Temporizador del watchdog	0104000Axx	Utilización de recursos del logic controller superior al 80% - primera detección	Se indica timeout del watchdog: %S11 establecido en 1 El indicador LED <b>ERR</b> parpadea
	0804000Bxx	Utilización de recursos del logic controller superior al 80% - segunda detección consecutiva	Transición al estado <i>HALTED</i>
	0804000Cxx	Temporizador del watchdog de tarea en la tarea maestra	Transición al estado <i>HALTED</i>
	0804000Dxx	Temporizador del watchdog de tarea en la tarea periódica	Transición al estado <i>HALTED</i>
Batería	0105000Exx	La batería se ha agotado	Se indica que la batería se ha agotado: %S75 establecido en 1 Indicador LED <b>BAT</b> encendido
RTC	01060012xx	RTC no válido	Se ha indicado que RTC no es válido: %SW118.bit12 establecido en cero %S51 establecido en 1
Aplicación de usuario	0807000Fxx	La aplicación no es compatible con el firmware	Transición al estado <i>EMPTY</i>
	08070010xx	Error de suma de control detectado	Transición al estado <i>EMPTY</i>
Ethernet	010B0014xx	Se ha detectado una dirección IP duplicada	Se ha indicado una IP duplicada: %SW62 establecido en 1 %SW118.bit9 establecido en 0 El indicador LED <b>ERR</b> parpadea
E/S incorporada	010D0013xx	Cortocircuito detectado en salida protegida	Se ha indicado una sobrecorriente: %SW139 establecido en 1 (en función del bloque de salida) El indicador LED <b>ERR</b> parpadea
Leer memoria no volátil	01110000xx	Error de lectura detectado: archivo no encontrado	Operación de lectura incorrecta
	01110001xx	Error de lectura detectado: tipo de logic controller no válido	
	01110002xx	Error de lectura detectado: encabezado no válido	
	01110003xx	Error de lectura detectado: descriptor de área no válido	
	01110004xx	Error de lectura detectado: tamaño de descriptor de área no válido	

Grupo	Código de error (hex)	Descripción del error	Resultado
Escribir en memoria no volátil	01120002xx	Error de escritura detectado: encabezado no válido	Operación de escritura incorrecta
	01120004xx	Error de escritura detectado: tamaño de descriptor de área no válido	
	01120005xx	Error de escritura detectado: operación de borrado no válida	
	01120006xx	Error de escritura detectado: tamaño de encabezado no válido	
Variable persistente	01130007xx	Error de suma de control detectado en variables persistentes	Las variables persistentes no se pueden restaurar
	01130008xx	Error de tamaño detectado en variables persistentes	
IP Ethernet	01140012xx	Creación incorrecta de variable IP Ethernet	La variable no se puede crear; operación no válida

## Gestión de la memoria: Copia de seguridad y restauración de la memoria del controlador

### Descripción general

Puede usar una tarjeta SD para realizar una copia seguridad de los objetos de memoria del controlador y restaurarlos o copiar los objetos de memoria en otro controlador.

### Copia de seguridad de memoria del controlador

Paso	Acción
1	Cree un archivo <i>script.cmd</i> con un editor de texto en el PC.
2	Edite el archivo e inserte la siguiente línea:  <code>Upload "/usr/mem"</code>
3	Copie el archivo de script en el directorio raíz de la tarjeta SD.
4	<p>Inserte la tarjeta SD preparada en el controlador.</p> <p><b>Resultado:</b> Se inicia la copia de la memoria. Durante la operación, el LED del sistema <b>SD</b> del logic controller se enciende.</p> <p><b>NOTA:</b> Procure no desconectar la alimentación del logic controller mientras la operación esté en curso.</p> <p><b>NOTA:</b> El proceso de copia de seguridad de la memoria tiene una prioridad baja para minimizar el impacto en el rendimiento del programa y de la comunicación del logic controller. Dependiendo de la cantidad de tiempo libre en el programa, la operación podría necesitar bastante más tiempo para completarse si el logic controller está en el estado <i>RUNNING</i> en comparación con el estado <i>STOPPED</i>.</p>
5	<p>Espere a que termine la operación (hasta que se apague o parpadee el LED de la tarjeta <b>SD</b>).</p> <p>Si se detecta un error, los LED <b>SD</b> y <b>ERR</b> parpadean y el error detectado se registra en el archivo <i>Script.log</i>.</p> <p><b>Resultado:</b> El archivo de memoria (*.csv) se guarda en la tarjeta SD.</p>

## Restauración de la memoria del controlador o realización de copia en otro controlador

Paso	Acción
1	Edite el archivo <i>script.cmd</i> del directorio raíz de la tarjeta SD mediante un editor de texto.
2	Sustituya el contenido del script por la siguiente línea:  <code>Download "/usr/mem"</code>
3	Inserte la tarjeta SD preparada en el controlador.  <b>Resultado:</b> Se inicia la copia del archivo de memoria. Durante la operación, el LED del sistema <b>SD</b> del logic controller se enciende.  <b>NOTA:</b> Procure no desconectar la alimentación del logic controller mientras la operación esté en curso.
4	Espere a que termine la operación (hasta que se apague o parpadee el LED de la tarjeta <b>SD</b> ).  Si se detecta un error, los LED <b>SD</b> y <b>ERR</b> parpadean y el error detectado se registra en el archivo <i>Script.log</i> .

---

# Programación del M221 Logic Controller

## Contenido de esta parte

Objetos de E/S .....	167
Objetos de red .....	172
Objetos de sistema.....	184

## Descripción general

En esta sección se proporciona información sobre el sistema y los objetos de E/S específicos para el M221 Logic Controller. Estos objetos se muestran en la ficha **Programación**.

Para obtener información sobre las descripciones del resto de los objetos, consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic Funciones genéricas Guía de la biblioteca.

# Objetos de E/S

## Contenido de este capítulo

Entradas digitales (%I).....	167
Salidas digitales (%Q).....	168
Entradas analógicas (%IW).....	169
Salidas analógicas (%QW).....	170

## Entradas digitales (%I)

### Introducción

Los objetos de bit de entradas digitales corresponden a la imagen de las entradas digitales del Logic Controller.

## Visualización de las propiedades de las entradas digitales

Siga estos pasos para visualizar las propiedades de las entradas digitales:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Herramientas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Haga clic en <b>Objetos de E/S &gt; Entradas digitales</b> . <b>Resultado:</b> Las propiedades de las entradas digitales aparecen en la pantalla.

## Propiedades de las entradas digitales

En esta tabla se describen todas las propiedades de la entrada digital:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Utilizado	No	True/False	False	Indica si el canal de entrada se referencia en un programa.
Dirección	No	%I0.i	–	Muestra la dirección de la entrada digital en el controlador, donde i representa el número del canal.  Si el controlador tiene n canales de entradas digitales, el valor de i viene dado como 0...n-1.  Por ejemplo, %I0.2 es la entrada digital en el canal de entrada digital número 2 del Logic Controller.
Símbolo	Sí	–	–	El símbolo asociado con esta dirección.  Haga doble clic en la columna <b>Símbolo</b> y escriba el nombre del símbolo para asociar a esta entrada.  Si el símbolo ya existe, puede hacer clic con el botón derecho del ratón en la columna <b>Símbolo</b> y elegir <b>Buscar y reemplazar</b> para buscar y reemplazar las apariciones de este símbolo a lo largo del programa o los comentarios referentes al programa.
Comentario	Sí	–	–	Un comentario asociado con esta dirección.  Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> y escriba el comentario opcional que desee asociar a este canal.

## Salidas digitales (%Q)

### Introducción

Los objetos de bit de salida digital corresponden a la imagen de las salidas digitales del Logic Controller.

### Visualización de las propiedades de las salidas digitales

Siga estos pasos para visualizar las propiedades de las salidas digitales:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Herramientas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Haga clic en <b>Objetos de E/S &gt; Salidas digitales</b> .  <b>Resultado:</b> Las propiedades de las salidas digitales aparecen en la pantalla.

## Propiedades de salidas digitales

En esta tabla se describen todas las propiedades de la salida digital:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Utilizado	No	True/False	False	Indica si el canal de salida se referencia en un programa.
Dirección	No	%Q0.i	–	Muestra la dirección de la salida digital en el controlador, donde i representa el número del canal.  Si el controlador tiene n canales de salidas digitales, el valor de i viene dado como 0...n-1.  Por ejemplo, %Q0.3 es la salida digital en el canal de salida digital número 3 del Logic Controller.
Símbolo	Sí	–	–	El símbolo asociado con esta dirección.  Haga doble clic en la columna <b>Símbolo</b> y escriba el nombre del símbolo que desee asociar a esta salida.  Si ya existe un símbolo, puede hacer clic derecho en la columna <b>Símbolo</b> y seleccionar <b>Buscar y reemplazar</b> para buscar y reemplazar las coincidencias de este símbolo a lo largo del programa o los comentarios del programa.
Comentario	Sí	–	–	Comentario asociado a esta dirección.  Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> y escriba el comentario opcional que desee asociar a este canal.

## Entradas analógicas (%IW)

### Introducción

Los objetos de palabra de entrada analógica son los valores digitales de una señal analógica conectada al Logic Controller.

El Logic Controller lleva incorporadas dos entradas analógicas de 0 a 10 V. Las entradas analógicas incorporadas utilizan un convertidor de resolución de 10 bits para que cada incremento tenga aproximadamente 10 mV ( $10 \text{ V}/2^{10}-1$ ). Tan pronto como el sistema detecta el valor 1023, el canal se considera saturado.

Para obtener más información, consulte M221 Guía de hardware (consulte Modicon M221 Logic Controller, Guía de hardware) y Cartuchos TMC2 Guía de hardware, que se utilizan en la configuración.

### Visualización de las propiedades de las entradas analógicas

Siga estos pasos para visualizar las propiedades de las entradas analógicas:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Herramientas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Haga clic en <b>Objetos de E/S &gt; Entradas analógicas</b> . <b>Resultado:</b> Las propiedades de las entradas analógicas aparecen en la pantalla.

## Propiedades de las entradas analógicas

En esta tabla se describen las propiedades de la entrada analógica:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Utilizado	No	True/False	False	Indica si el canal de entrada se referencia en un programa.
Dirección	No	%IW0.i	–	Muestra la dirección de la entrada analógica incorporada en el controlador, donde i representa el número del canal.  Si el controlador tiene n canales de entradas analógicas, el valor de i viene dado como 0...n-1.  Por ejemplo, %IW0.1 es la entrada analógica en el canal de entrada analógica número 1 del Logic Controller.
		%IW0.x0y	–	Muestra la dirección del canal de la salida analógica en el cartucho, donde x es el número del cartucho e y es el número del canal.
Símbolo	Sí	–	–	El símbolo asociado con esta dirección.  Haga doble clic en la columna <b>Símbolo</b> y escriba el nombre del símbolo para asociar a esta entrada.  Si ya existe un símbolo, puede hacer clic derecho en la columna <b>Símbolo</b> y seleccionar <b>Buscar y reemplazar</b> para buscar y reemplazar las coincidencias de este símbolo a lo largo del programa o los comentarios del programa.
Comentario	Sí	–	–	Comentario asociado a esta dirección.  Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> y escriba un comentario para asociar a esta dirección.

## Salidas analógicas (%QW)

### Introducción

Los objetos de palabra de salidas analógicas son los valores digitales de las señales analógicas recibidas desde el Logic Controller por medio de cartuchos.

Los cartuchos TMC2AQ2C y TMC2AQ2V llevan incorporadas dos salidas analógicas de entre 0 y 10 V y dos salidas analógicas de entre 4 y 20 mA, respectivamente.

Para obtener más detalles, consulte TMC2 Cartuchos Guía de hardware, utilizada en la configuración.



## Visualización de las propiedades de las salidas analógicas

Siga estos pasos para visualizar las propiedades de las salidas analógicas:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Herramientas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Haga clic en <b>Objetos de E/S &gt; Salidas analógicas</b> . <b>Resultado:</b> Las propiedades de las salidas analógicas aparecen en la pantalla.

## Propiedades de las salidas analógicas

En esta tabla se describen las propiedades de las salidas analógicas:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Utilizado</b>	No	True/False	False	Indica si el canal de salida se referencia en un programa.
<b>Dirección</b>	No	%QW0.x0y	–	Muestra la dirección del canal de la salida analógica en el cartucho, donde x es el número del cartucho e y es el número del canal.
<b>Símbolo</b>	Sí	–	–	El símbolo asociado con esta dirección.  Haga doble clic en la columna <b>Símbolo</b> y escriba el nombre del símbolo que desee asociar a esta salida.  Si ya existe un símbolo, puede hacer clic derecho en la columna <b>Símbolo</b> y seleccionar <b>Buscar y reemplazar</b> para buscar y reemplazar las coincidencias de este símbolo a lo largo del programa o los comentarios del programa.
<b>Comentario</b>	Sí	–	–	Comentario asociado a esta dirección.  Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> y escriba un comentario para asociar a esta dirección.

# Objetos de red

## Contenido de este capítulo

Objetos Input Assembly (EtherNet/IP) (%QWE).....	172
Objetos de Output Assembly (EtherNet/IP) (%IWE) .....	173
Objetos de registros de entrada (Modbus TCP) (%QWM).....	174
Objetos de registros de salida (Modbus TCP) (%IWM) .....	176
Objetos de entradas digitales (IOScanner) (%IN).....	177
Objetos de salidas digitales (IOScanner) (%QN).....	178
Objetos de registro de entrada (IOScanner) (%IWN).....	179
Objetos de registro de salida (IOScanner) (%QWN).....	181
Códigos de diagnóstico de red de Modbus IOScanner (%IWNS).....	183

## Objetos Input Assembly (EtherNet/IP) (%QWE)

### Introducción

Los objetos de Input assembly son los valores digitales de las tramas de Input assembly EtherNet/IP recibidas en el logic controller.

### Visualización de las propiedades de Input Assembly

Siga estos pasos para ver las propiedades de los objetos de Input assembly:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Herramientas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Haga clic en <b>Objetos de red &gt; Input assembly (EtherNet/IP)</b> .  <b>Resultado:</b> Aparece la ventana de propiedades.

## Propiedades de Input Assembly

En esta tabla se describe cada propiedad de un objeto de Input assembly:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Utilizado</b>	No	TRUE/FALSE	FALSE	Indica si se hace referencia al objeto en un programa.
<b>Dirección</b>	No	%QWEi	–	Dirección del Input assembly, donde i es el identificador de la instancia.  Para conocer el número máximo de instancias, consulte Número máximo de objetos, página 32.
<b>Símbolo</b>	Sí	–	–	El símbolo asociado con esta dirección.  Haga doble clic en la columna <b>Símbolo</b> y escriba el nombre del símbolo que desee asociar a este objeto.  Si ya existe un símbolo, puede hacer clic derecho en la columna <b>Símbolo</b> y seleccionar <b>Buscar y reemplazar</b> para buscar y reemplazar las coincidencias de este símbolo a lo largo del programa o los comentarios del programa.
<b>Valor de retorno</b>	Sí	de -32768 a 32767	0	Especifique el valor que se va a aplicar a este objeto cuando el logic controller pasa a <i>STOPPED</i> o a un estado de excepción.  <b>NOTA:</b> Si se ha configurado la modalidad de recuperación <b>Mantener valores</b> , el objeto conserva su valor cuando el logic controller pasa a <i>STOPPED</i> o a un estado de excepción. Se visualiza el valor 0 y no se puede editar. Para obtener más información, consulte Comportamiento de retorno (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).
<b>Comentario</b>	Sí	–	–	Comentario asociado con este objeto.  Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> y escriba un comentario opcional que desee asociar a este objeto.

## Objetos de Output Assembly (EtherNet/IP) (%IWE)

### Introducción

Los objetos de Output assembly son los valores digitales de las tramas de Output assembly EtherNet/IP recibidas en el logic controller.

## Visualización de las propiedades de Output Assembly

Siga estos pasos para ver las propiedades de los objetos de Output assembly:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Herramientas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Haga clic en <b>Objetos de red &gt; Output assembly (EtherNet/IP)</b> . <b>Resultado:</b> Aparece la ventana de propiedades.

## Propiedades de Output Assembly

En esta tabla se describe cada propiedad de un objeto de Output assembly:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Utilizado</b>	No	TRUE/FALSE	FALSE	Indica si se hace referencia al objeto en un programa.
<b>Dirección</b>	No	%IWEI	–	Dirección del Output assembly, donde i es el identificador de la instancia.  Para conocer el número máximo de instancias, consulte Número máximo de objetos, página 32.
<b>Símbolo</b>	Sí	–	–	El símbolo asociado con esta dirección.  Haga doble clic en la columna <b>Símbolo</b> y escriba el nombre del símbolo que desee asociar a este objeto.  Si ya existe un símbolo, puede hacer clic derecho en la columna <b>Símbolo</b> y seleccionar <b>Buscar y reemplazar</b> para buscar y reemplazar las coincidencias de este símbolo a lo largo del programa o los comentarios del programa.
<b>Comentario</b>	Sí	–	–	Comentario asociado con este objeto.  Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> y escriba un comentario opcional que desee asociar a este objeto.

## Objetos de registros de entrada (Modbus TCP) (%QWM)

### Introducción

Los objetos de registros de entrada son los valores digitales de los registros de entrada de la tabla de asignaciones Modbus TCP recibidos en el logic controller.

## Visualización de las propiedades de los registros de entrada

Siga estos pasos para ver las propiedades de los objetos de registros de entrada:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Herramientas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Haga clic en <b>Objetos de red &gt; Registros de entrada (Modbus TCP)</b> . <b>Resultado:</b> Aparece la ventana de propiedades.

## Propiedades de registros de entrada

En esta tabla se describe cada propiedad de un objeto de registros de entrada:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Utilizado</b>	No	TRUE/FALSE	FALSE	Indica si se hace referencia al objeto en un programa.
<b>Dirección</b>	No	%QWMI	–	Dirección del objeto de registros de entrada, donde i es el identificador de la instancia.  Para conocer el número máximo de instancias, consulte Número máximo de objetos, página 32.
<b>Símbolo</b>	Sí	–	–	El símbolo asociado con esta dirección.  Haga doble clic en la columna <b>Símbolo</b> y escriba el nombre del símbolo que desee asociar a este objeto.  Si ya existe un símbolo, puede hacer clic derecho en la columna <b>Símbolo</b> y seleccionar <b>Buscar y reemplazar</b> para buscar y reemplazar las coincidencias de este símbolo a lo largo del programa o los comentarios del programa.
<b>Valor de retorno</b>	Sí	de -32768 a 32767	0	Especifique el valor que se va a aplicar a este objeto cuando el logic controller pasa a <b>STOPPED</b> o a un estado de excepción.  <b>NOTA:</b> Si se ha configurado la modalidad de recuperación <b>Mantener valores</b> , el objeto conserva su valor cuando el logic controller pasa a <b>STOPPED</b> o a un estado de excepción. Se visualiza el valor 0 y no se puede editar. Para obtener más información, consulte Comportamiento de retorno (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).
<b>Comentario</b>	Sí	–	–	Comentario asociado con este objeto.  Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> y escriba un comentario opcional que desee asociar a este objeto.

# Objetos de registros de salida (Modbus TCP) (%IWM)

## Introducción

Los objetos de registros de salida son los valores digitales de los registros de salida de la tabla de asignaciones Modbus TCP recibidos en el logic controller.

## Visualización de las propiedades de los registros de salida

Siga estos pasos para ver las propiedades de los objetos de registros de salida:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Herramientas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Haga clic en <b>Objetos de red &gt; Registros de salida (Modbus TCP)</b> . <b>Resultado:</b> Aparece la ventana de propiedades.

## Propiedades de registros de salida

En esta tabla se describe cada propiedad de un objeto de registros de salida:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Utilizado</b>	No	TRUE/FALSE	FALSE	Indica si se hace referencia al objeto en un programa.
<b>Dirección</b>	No	%IWMi	–	Dirección del objeto de registros de salida, donde i es el identificador de la instancia.  Para conocer el número máximo de instancias, consulte <b>Número máximo de objetos</b> , página 32.
<b>Símbolo</b>	Sí	–	–	El símbolo asociado con esta dirección.  Haga doble clic en la columna <b>Símbolo</b> y escriba el nombre del símbolo que desee asociar a este objeto.  Si ya existe un símbolo, puede hacer clic derecho en la columna <b>Símbolo</b> y seleccionar <b>Buscar y reemplazar</b> para buscar y reemplazar las coincidencias de este símbolo a lo largo del programa o los comentarios del programa.
<b>Comentario</b>	Sí	–	–	Comentario asociado con este objeto.  Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> y escriba un comentario opcional que desee asociar a este objeto.

## Objetos de entradas digitales (IOScanner) (%IN)

### Introducción

Los objetos de entrada digital (IOScanner) son los valores digitales recibidos del IOScanner serie Modbus o de los dispositivos Modbus TCP IOScanner.

### Visualización de las propiedades de Entradas digitales (IOScanner)

Siga estos pasos para ver las propiedades de los objetos de Entradas digitales (IOScanner):

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Herramientas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Haga clic en <b>Objetos de red &gt; Entradas digitales (IOScanner)</b> . <b>Resultado:</b> Aparece la ventana de propiedades.

### Propiedades de Entradas digitales (IOScanner)

En esta tabla se describe cada propiedad de un objeto de Entradas digitales (IOScanner):

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Utilizado</b>	No	TRUE/ FALSE	FALSE	Indica si se hace referencia al objeto en el programa.
<b>Dirección</b>	No	%IN(i+x).y.z)	–	Dirección del objeto, donde: <ul style="list-style-type: none"> <li>i: índice: <ul style="list-style-type: none"> <li>100 para SL1</li> <li>200 para SL2</li> <li>300 para ETH1 (Modbus TCP IOScanner)</li> </ul> </li> <li>x: ID de dispositivo</li> <li>y: ID de canal</li> <li>z: identificador de instancia de objeto</li> </ul> <p>Para conocer el número máximo de instancias, consulte <b>Número máximo de objetos</b>, página 32.</p>
<b>Canal</b>	No	Nombre del canal configurado.	-	Nombre del canal que se utiliza para recibir los datos del dispositivo.
<b>Símbolo</b>	Sí	–	–	El símbolo asociado con esta dirección.  Haga doble clic en la columna <b>Símbolo</b> y escriba el nombre del símbolo que desee asociar a este objeto.  Si ya existe un símbolo, puede hacer clic derecho en la columna <b>Símbolo</b> y seleccionar <b>Buscar y reemplazar</b> para buscar y reemplazar las coincidencias de este símbolo a lo largo del programa o los comentarios del programa.
<b>Comentario</b>	Sí	–	–	Comentario asociado con este objeto.  Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> y escriba un comentario opcional que desee asociar a este objeto.

# Objetos de salidas digitales (IOScanner) (%QN)

## Introducción

Los objetos de salida digital (IOScanner) son los valores digitales enviados al IOScanner serie Modbus o los dispositivos Modbus TCP IOScanner.

## Visualización de las propiedades de Salidas digitales (IOScanner)

Siga estos pasos para ver las propiedades de los objetos de Salidas digitales (IOScanner):

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Herramientas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Haga clic en <b>Objetos de red &gt; Salidas digitales (IOScanner)</b> . <b>Resultado:</b> Aparece la ventana de propiedades.



## Propiedades de objeto de Salidas digitales (IOScanner)

En esta tabla se describen las propiedades de un objeto de Salidas digitales (IOScanner):

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Utilizado	No	TRUE/FALSE	FALSE	Indica si se hace referencia al objeto en un programa.
Dirección	No	%QN(i+x).y.z	-	<p>Dirección del objeto, donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• i: índice: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 100 para SL1</li> <li>◦ 200 para SL2</li> <li>◦ 300 para ETH1 (Modbus TCP IOScanner)</li> </ul> </li> <li>• x: ID de dispositivo</li> <li>• y: ID de canal</li> <li>• z: identificador de instancia de objeto</li> </ul> <p>Para conocer el número máximo de instancias, consulte Número máximo de objetos, página 32.</p>
Canal	Sí	Nombre del canal configurado.	-	Nombre del canal que se utiliza para enviar los datos al dispositivo.
Valor de retorno	Sí	0 o 1	0	<p>Especifique el valor que se va a aplicar a este objeto cuando el logic controller pasa a <i>STOPPED</i> o a un estado de excepción.</p> <p><b>NOTA:</b> Si se ha configurado la modalidad de recuperación <b>Mantener valores</b>, el objeto conserva su valor cuando el logic controller pasa a <i>STOPPED</i> o a un estado de excepción. Se visualiza el valor 0 y no se puede editar. Para obtener más información, consulte Comportamiento de retorno.</p>
Símbolo	Sí	-	-	<p>El símbolo asociado con esta dirección.</p> <p>Haga doble clic en la columna <b>Símbolo</b> y escriba el nombre del símbolo que desee asociar a este objeto.</p> <p>Si ya existe un símbolo, puede hacer clic derecho en la columna <b>Símbolo</b> y seleccionar <b>Buscar y reemplazar</b> para buscar y reemplazar las coincidencias de este símbolo a lo largo del programa o los comentarios del programa.</p>
Comentario	Sí	-	-	<p>Comentario asociado con este objeto.</p> <p>Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> y escriba un comentario opcional que desee asociar a este objeto.</p>

## Objetos de registro de entrada (IOScanner) (%IWN)

### Introducción

Los objetos de tamaño ensamblado de entrada (IOScanner) son los valores de registro recibidos del IOScanner serie Modbus o de los dispositivos Modbus TCP IOScanner.

## Visualización de las propiedades de Registros de entrada (IOScanner)

Siga estos pasos para ver las propiedades de los objetos de Registros de entrada (IOScanner):

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Herramientas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Haga clic en <b>Objetos de red &gt; Registros de entrada (IOScanner)</b> . <b>Resultado:</b> Aparece la ventana de propiedades.

## Propiedades de Registros de entrada (IOScanner)

En esta tabla se describe cada propiedad de un objeto de Registros de entrada (IOScanner):

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Utilizado</b>	No	TRUE/FALSE	FALSE	Indica si se hace referencia al objeto en el programa.
<b>Dirección</b>	No	%IWN(i+x).y.z	–	Dirección del objeto, donde: <ul style="list-style-type: none"> <li>i: índice: <ul style="list-style-type: none"> <li>100 para SL1</li> <li>200 para SL2</li> <li>300 para ETH1 (Modbus TCP IOScanner)</li> </ul> </li> <li>x: ID de dispositivo</li> <li>y: ID de canal</li> <li>z: identificador de instancia de objeto</li> </ul> <p>Para conocer el número máximo de instancias, consulte Número máximo de objetos, página 32.</p>
<b>Canal</b>	No	Nombre del canal configurado.	-	Nombre del canal que se utiliza para recibir los datos del dispositivo.
<b>Símbolo</b>	Sí	–	–	El símbolo asociado con esta dirección.  Haga doble clic en la columna <b>Símbolo</b> y escriba el nombre del símbolo que desee asociar a este objeto.  Si ya existe un símbolo, puede hacer clic derecho en la columna <b>Símbolo</b> y seleccionar <b>Buscar y reemplazar</b> para buscar y reemplazar las coincidencias de este símbolo a lo largo del programa o los comentarios del programa.
<b>Comentario</b>	Sí	–	–	Comentario asociado con este objeto.  Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> y escriba un comentario opcional que desee asociar a este objeto.

## Objetos de registro de salida (IOScanner) (%QWN)

### Introducción

Los objetos de registro de salida (IOScanner) son los valores de registro enviados al IOScanner serie Modbus o a los dispositivos Modbus TCP IOScanner.

### Visualización de las propiedades de Registros de salida (IOScanner)

Siga estos pasos para ver las propiedades de los objetos de Registros de salida (IOScanner):

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Herramientas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Haga clic en <b>Objetos de red &gt; Registros de salida (IOScanner)</b> . <b>Resultado:</b> Aparece la ventana de propiedades.

## Propiedades de objeto de Registros de salida (IOScanner)

En esta tabla se describen las propiedades de un objeto de Registros de salida (IOScanner):

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Utilizado</b>	No	TRUE/FALSE	FALSE	Indica si se hace referencia al objeto en un programa.
<b>Dirección</b>	No	%QWN(i+x).y.z	-	<p>Dirección del objeto, donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• i: índice: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 100 para SL1</li> <li>◦ 200 para SL2</li> <li>◦ 300 para ETH1 (Modbus TCP IOScanner)</li> </ul> </li> <li>• x: ID de dispositivo</li> <li>• y: ID de canal</li> <li>• z: identificador de instancia de objeto</li> </ul> <p>Para conocer el número máximo de objetos, consulte Número máximo de objetos, página 32.</p>
<b>Canal</b>	Sí	Nombre del canal configurado.	-	Nombre del canal que se utiliza para enviar los datos al dispositivo.
<b>Valor de retorno</b>	Sí	de -32768 a 32767	0	<p>Especifique el valor que se va a aplicar a este objeto cuando el logic controller pasa a <i>STOPPED</i> o a un estado de excepción.</p> <p><b>NOTA:</b> Si se ha configurado la modalidad de recuperación <b>Mantener valores</b>, el objeto conserva su valor cuando el logic controller pasa a <i>STOPPED</i> o a un estado de excepción. Se visualiza el valor 0 y no se puede editar. Para obtener más información, consulte Comportamiento de retorno (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).</p>
<b>Símbolo</b>	Sí	-	-	<p>El símbolo asociado con esta dirección.</p> <p>Haga doble clic en la columna <b>Símbolo</b> y escriba el nombre del símbolo que desee asociar a este objeto.</p> <p>Si ya existe un símbolo, puede hacer clic derecho en la columna <b>Símbolo</b> y seleccionar <b>Buscar y reemplazar</b> para buscar y reemplazar las coincidencias de este símbolo a lo largo del programa o los comentarios del programa.</p>
<b>Comentario</b>	Sí	-	-	<p>Comentario asociado con este objeto.</p> <p>Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> y escriba un comentario opcional que desee asociar a este objeto.</p>

## Códigos de diagnóstico de red de Modbus IOScanner (%IWNS)

### Códigos de diagnóstico de dispositivo

En la tabla siguiente se muestran los posibles valores de los códigos de diagnóstico devueltos por el dispositivo x en el objeto de diagnóstico de red de Modbus IOScanner correspondiente (%IWNS(100+x) para SL1, %IWNS(200+x) para SL2 o %IWNS(300+x) para ETH1):

Valor	Descripción
0	El dispositivo no se ha explorado.
1	Modbus IOScanner está inicializando el dispositivo (se está enviando una petición de inicialización del dispositivo).
2	El dispositivo está presente y está listo para ser explorado (peticiones de inicialización enviadas, si procede).
3	El dispositivo no se ha explorado correctamente debido a un error de comunicación detectado en un canal del dispositivo.
4	El dispositivo no se ha inicializado correctamente debido a un error de comunicación detectado durante la petición de inicialización del dispositivo.
5	El dispositivo no se ha identificado correctamente porque el nombre de fabricante o el código de producto devueltos por el dispositivo no coinciden con los valores esperados.
6	Se ha producido un error de comunicación durante la identificación e inicialización. Posibles motivos: dispositivo ausente o sin comunicación, parámetros de comunicación incorrectos o función Modbus incompatible.

### Códigos de diagnóstico de canal

En la tabla siguiente se muestran los posibles valores de los códigos de diagnóstico devueltos por el dispositivo x y el canal y en el objeto de diagnóstico de red de Modbus IOScanner correspondiente (%IWNS(100+x).y para SL1, %IWNS(200+x).y para SL2 o %IWNS(300+x).y para ETH1):

Valor	Descripción
>0	Valor del código de excepción de Modbus. Código de error de funcionamiento (código de excepción de Modbus) (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas)
0	El canal está activo
-1	El canal está inactivo
<-1	Valor del código de error de comunicación (CommError) (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas)  Ejemplos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Valor del código de diagnóstico = -15 = -(1 + código de error CommError 14) → <i>BadLength</i></li> <li>Valor del código de diagnóstico = -2 = -(1 + código de error CommError 1) → <i>TimeOut</i></li> </ul>

# Objetos de sistema

## Contenido de este capítulo

Bits de sistema (%S) .....	184
Palabras de sistema (%SW).....	192
Estado del canal de entrada (%IWS).....	208
Estado del canal de salida (%QWS) .....	210

## Bits de sistema (%S)

### Introducción

Esta sección contiene información sobre la función de los bits de sistema.

### Visualización de las propiedades de bits de sistema

Siga estos pasos para visualizar las propiedades de los bits de sistema:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Herramientas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Haga clic en <b>Objetos de sistema &gt; Bits de sistema</b> . <b>Resultado:</b> Las propiedades de bits de sistema aparecen en la pantalla.

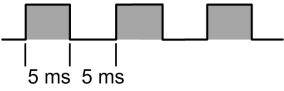
## Propiedades de bits de sistema

En esta tabla se describen todas las propiedades del bit de sistema:

Parámetro	Edita-ble	Valor	Valor predetermi-nado	Descripción
<b>Utilizado</b>	No	TRUE/FALSE	FALSE	Indica si se hace referencia al bit de sistema en un programa.
<b>Dirección</b>	No	%Si	–	Muestra la dirección del bit de sistema, en la que <i>i</i> es el número de bit que representa la posición secuencial del bit de sistema en la memoria.  Si el controlador tiene un máximo de bits de sistema <i>n</i> , el valor de <i>i</i> viene dado como 0... <i>n</i> -1.  Por ejemplo, %S4 es el bit de sistema 4.
<b>Símbolo</b>	Sí	–	–	El símbolo asociado con el bit de sistema.  Haga doble clic en la columna <b>Símbolo</b> y escriba el nombre del símbolo para asociarlo al bit de sistema.  Si ya existe un símbolo, puede hacer clic con el botón derecho en la columna <b>Símbolo</b> y seleccionar <b>Buscar y reemplazar</b> para buscar y reemplazar las apariciones del símbolo en el programa o los comentarios del programa.
<b>Comenta-rio</b>	Sí	–	–	Un comentario asociado al bit de sistema.  Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> y escriba un comentario opcional para asociarlo al bit de sistema.

## Descripción de los bits de sistema

La tabla siguiente contiene una descripción de los bits de sistema y del modo en el que se controlan:

Bit de sistema	Función	Descripción	Estado inicial	Control
%S0	Arranque en frío	Normalmente está establecido en 0; se establece en 1 mediante: <ul style="list-style-type: none"> <li>Una recuperación de la alimentación con pérdida de datos (funcionamiento incorrecto de la batería).</li> <li>El programa o una tabla de animación.</li> </ul> Este bit se establece en 1 durante la primera exploración completa. El sistema lo restablece en 0 antes de la siguiente exploración.	0	S o U→S, SIM
%S1	Arranque en caliente	Normalmente se establece en 0. Lo establece en 1 una recuperación de la alimentación con copia de seguridad de datos, mediante un programa o una tabla de animación. El sistema lo restablece en 0 al final de una exploración completa.	0	S y U
%S4 %S5 %S6 %S7	Referencia de tiempo: 10 ms Referencia de tiempo: 100 ms Referencia de tiempo: 1 s Referencia de tiempo: 1 min	Un reloj interno mide los cambios en la tasa de estado. No están sincronizados con la exploración del controlador. Ejemplo: %S4 	–	S, SIM (excepto %S4)
%S9	Salidas de valores de retorno	Cuando %S9 se establece en 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>Para salidas configuradas como alarmas de estado, PTO o FREQGEN, las salidas se establecen en 0.</li> <li>Los valores de retorno se aplican a las salidas digitales y analógicas físicas (salidas incrustadas, salidas de módulo de extensión TM2/TM3 y salidas de cartucho TMC2). La imagen de datos no se ve afectada por %S9. La imagen de datos refleja la lógica aplicada por la aplicación. Solo se ven afectadas las salidas físicas.</li> <li>Los valores de retorno se aplican con independencia de la modalidad de comportamiento de retorno (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento) configurada para salidas específicas.</li> </ul> Cuando %S9 se establece en 0, los valores de la imagen de datos se aplican de nuevo a las salidas físicas. <b>NOTA:</b> Cuando el controlador presenta el estado <i>STOPPED</i> y se ha configurado el comportamiento de valor de retorno <b>Mantener valores</b> , un flanco ascendente en %S9 aplica valores de retorno a las salidas físicas y a los valores de imagen de datos.	0	U
%S10	Estado de la comunicación de E/S	Normalmente establecido en 1 (TRUE en el panel de control). El sistema puede establecer este bit en 0 (FALSE en el panel de control) cuando se detecta una interrupción de la comunicación de E/S. Cuando %S10 = 0, el indicador LED <b>ERR</b> parpadea.	1	S
%S11	Desborde de watchdog	Normalmente se establece en 0. El sistema puede establecer este bit en 1 cuando el tiempo de ejecución del programa (tiempo de exploración) supera el tiempo máximo de exploración (watchdog de la aplicación). El estado del controlador cambia a <i>HALTED</i> para indicar el desborde de watchdog. El sistema también establece %S11 en 1 si la carga de procesamiento supera el 80 % de la capacidad de procesamiento (consulte %SW75, página 192). Si la carga del procesador es superior al 80 % en dos mediciones consecutivas, el controlador pasa al estado <i>HALTED</i> . De lo contrario, se restablece %S11.	0	S
%S12	Controlador lógico en estado <i>RUNNING</i>	Este bit indica que el controlador está en estado <i>RUNNING</i> . El sistema establece el bit en: <ul style="list-style-type: none"> <li>1 cuando el estado del controlador es <i>RUNNING</i>.</li> <li>0 para <i>STOPPED</i>, <i>BOOTING</i> o cualquier otro estado.</li> </ul>	0	S, SIM
%S13	Primer ciclo en estado <i>RUNNING</i>	Normalmente se establece en 0. El sistema lo establece en 1 durante la primera exploración después de que el estado del controlador haya cambiado a <i>RUNNING</i> .	0	S, SIM



Bit de sistema	Función	Descripción	Estado inicial	Control
%S14	Fuerza de E/S activada	Normalmente se establece en 0. El sistema lo establece en 1 si se fuerza como mínimo una entrada o salida.	0	S, SIM
%S15	Entrada forzada	Normalmente se establece en 0. El sistema lo establece en 1 si se fuerza como mínimo una entrada.	0	S, SIM
%S16	Salida forzada	Normalmente se establece en 0. El sistema lo establece en 1 si se fuerza como mínimo una salida.	0	S, SIM
%S17	Último bit expulsado	Normalmente se establece en 0. Lo establece el sistema en función del valor del último bit expulsado.  Indica el valor del último bit expulsado.	0	S→U, SIM
%S18	Error o desborde aritmético	Normalmente se establece en 0. Se establece en 1 en caso de desborde cuando se realiza una operación de 16 bits, es decir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Un resultado mayor que +32767 o menor que -32768, en longitud simple.</li> <li>Un resultado mayor que +2147483647 o menor que -2147483648, en longitud doble.</li> <li>Un resultado mayor que +3,402824E+38 o menor que -3,402824E+38, en coma flotante.</li> <li>División entre 0.</li> <li>La raíz cuadrada de un número negativo.</li> <li>Una conversión ITB o BTI no significativa: valor BCD fuera de los límites.</li> </ul> Debe probarse con el programa después de cada operación que entrañe un riesgo de desborde y, a continuación, debe restablecerse en 0 con el programa si se produce un desborde.	0	S→U, SIM
%S19	Desborde del período de exploración (exploración periódica)	Normalmente establecido en 0, el sistema establece este bit en 1 en caso de desborde del período de exploración (tiempo de exploración mayor que el período definido por el programa en la configuración o programado en %SW0).  El programa restablece a 0 este bit.	0	S→U
%S20	Desborde de índice	Normalmente establecido en 0, se establece en 1 cuando la dirección del objeto indexado es menor que 0 o mayor que el tamaño máximo de un objeto.  Debe probarse con el programa después de cada operación que entrañe un riesgo de desborde y, a continuación, restablecerse a 0 si se produce un desborde.	0	S→U, SIM
%S21	Inicialización del Grafcet	Normalmente está establecido en 0; se establece en 1 mediante: <ul style="list-style-type: none"> <li>Un reinicio en frío, %S0 = 1.</li> <li>El programa, solo en la parte de procesamiento previo del programa, mediante una instrucción Set (S %S21) o una bobina Set -(S)- %S21.</li> <li>El terminal.</li> </ul> En estado 1, causa la inicialización del Grafcet. Los pasos activos se desactivan y los pasos iniciales se activan.  El sistema lo establece en 0 después de la inicialización del Grafcet.	0	U→S, SIM
%S22	Restablecimiento del Grafcet	Normalmente está establecido en 0; solo se puede establecer en 1 mediante el programa durante el procesamiento previo.  En el estado 1, provoca la desactivación de los pasos activos de todo el Grafcet. El sistema lo restablece en 0 cuando se inicia la ejecución del procesamiento secuencial.	0	U→S, SIM
%S23	Preajuste y congelación del Grafcet (lista)	Normalmente está establecido en 0; solo se puede establecer en 1 mediante el programa en el módulo de procesamiento previo del programa.  En el estado 1, valida el posicionamiento previo del Grafcet (lista). Si se mantiene este bit en 1, se congela la ejecución del Grafcet (lista). El sistema lo restablece en 0 cuando se inicia la ejecución del procesamiento secuencial.	0	U→S, SIM
%S28	Desborde de cadena	Establecido en 1, indica que hay un desborde en un objeto de memoria al gestionar cadenas.	0	S→U, SIM

Bit de sistema	Función	Descripción	Estado inicial	Control
%S33	Selección de lectura o escritura para cambio o lectura de la configuración del servidor Ethernet	<p>Normalmente se establece en 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cuando se establece en 0, del %SW33 al %SW38 contienen los parámetros Ethernet en uso (IP declarada o IP asignada por BOOTP o IP automática autoasignada). Estos parámetros son los que se configuran en la aplicación o los de la configuración de Post en la tarjeta SD (en este caso, %SW98, %SW99 o %SW100 son distintos de 0).</li> <li>Cuando se establece en 1 (si no existe una configuración de Post en uso), la nueva configuración la proporcionan del %SW33 al %SW38.</li> </ul> <p>Tanto el sistema como el programa pueden establecer este bit en su estado inicial 0 (durante un reinicio en frío). A continuación, Ethernet se restablece para aplicar la configuración de la aplicación con independencia de la configuración actual.</p> <p>Este bit no se puede establecer en 1 si hay una configuración de Post en uso.</p>	0	U→S
%S34	Autonegociación Ethernet	<p>Se establece en 0 para permitir la autonegociación de la velocidad y la modalidad dúplex completo o semidúplex.</p> <p>Se establece en 1 para forzar una configuración específica establecida en %S35 y %S36.</p> <p><b>NOTA:</b> Una modificación del estado de %S34, %S35 o %S36 provoca la reinicialización del canal Ethernet. Como consecuencia, el canal Ethernet puede no estar disponible durante varios segundos tras la modificación.</p>	0	U
%S35	Modalidad dúplex completo/semidúplex Ethernet	<p>Si %S34 = 0 (autonegociación), el sistema establecerá este bit y será de solo lectura para el usuario. Sin embargo, si %S34 = 1, la modalidad se forzará según el valor de este bit establecido por el usuario:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se establece en 0 si es semidúplex.</li> <li>Se establece en 1 si es dúplex completo.</li> </ul> <p><b>NOTA:</b> Una modificación del estado de %S34, %S35 o %S36 provoca la reinicialización del canal Ethernet. Como consecuencia, el canal Ethernet puede no estar disponible durante varios segundos tras la modificación.</p>	–	U o S
%S36	Velocidad Ethernet	<p>Si %S34 = 0 (autonegociación), el sistema establecerá este bit y será de solo lectura para el usuario. Sin embargo, si %S34 = 1, la modalidad se forzará según el valor de este bit establecido por el usuario:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se establece en 0 si es 10 Mbps.</li> <li>Se establece en 1 si es 100 Mbps.</li> </ul> <p><b>NOTA:</b> Una modificación del estado de %S34, %S35 o %S36 provoca la reinicialización del canal Ethernet. Como consecuencia, el canal Ethernet puede no estar disponible durante varios segundos tras la modificación.</p>	–	U o S
%S38	Permiso para colocar eventos en la cola de eventos	<p>Normalmente se establece en 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecido en 0, los eventos no se pueden colocar en la cola de eventos.</li> <li>Establecido en 1, los eventos se colocan en la cola de eventos en cuanto se detectan.</li> </ul> <p>Tanto el sistema como el programa pueden establecer este bit en su estado inicial 1 (durante un reinicio en frío).</p>	1	U→S
%S39	Saturación de la cola de eventos	<p>Normalmente se establece en 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecido en 0, se informa de todos los eventos.</li> <li>Establecido en 1, se pierde al menos un evento.</li> </ul> <p>Tanto el sistema como el programa pueden establecer este bit en 0 (durante un reinicio en frío).</p>	0	U→S

Bit de sistema	Función	Descripción	Estado inicial	Control
%S49	Restablecimiento de salidas, página 47	<p>Aunque normalmente está establecido en 0, el programa puede establecer este bit en 1 o 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecido en 0, se deshabilita el restablecimiento automático de salidas tras un cortocircuito.</li> <li>Establecido en 1, se habilita el restablecimiento automático de salidas tras un cortocircuito.</li> </ul> <p><b>NOTA:</b> El bit se restablece a 0 en un arranque en frío; de lo contrario, se retiene el valor del bit.</p> <p>El bit del sistema %S10 puede usarse para detectar que en el programa se ha producido un error de salida. Puede usar la palabra de sistema %SW139 para determinar mediante programación en qué clúster de las salidas se ha producido un cortocircuito o una sobrecarga.</p> <p><b>NOTA:</b> %S10 y %SW139 se restablecen a su estado inicial cuando %S49 se establece en 1.</p>	0	U→S
%S50	Actualización de la fecha y la hora mediante las palabras de %SW49 a %SW53	<p>Aunque normalmente está establecido en 0, el programa puede establecer este bit en 1 o 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecido en 0, se puede leer la fecha y la hora.</li> <li>Establecido en 1, la fecha y la hora se pueden actualizar, pero no leer.</li> </ul> <p>Mientras %S50 está establecido en 1, el sistema ya no actualiza la fecha y la hora del controlador y el programa de usuario no puede leerlas.</p> <p>En el flanco descendente de %S50, se actualiza el controlador RTC interno.</p> <p>Detalles del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si %S50=0, el controlador actualiza periódicamente las palabras de sistema %SW49-53 a partir de su reloj interno. Al leer %SW49-53 se proporciona al controlador la fecha y la hora internas.</li> <li>Establecer %S50 en 1 detiene esta actualización y permite escribir en %SW49-53 sin que el proceso anterior lo sobrescriba.</li> <li>Cuando el controlador detecta un flanco descendente de %S50 (de 1 a 0), aplica los valores de %SW49-53 a su reloj interno y reinicia la actualización de %SW49-53.</li> </ul> <p>Este proceso de %S50 es también el mecanismo que utiliza EcoStruxure Machine Expert - Basic para actualizar la hora del controlador desde la vista de gestión del RTC. De este modo, si EcoStruxure Machine Expert - Basic detecta que %S50 ya está establecido en 1, un mensaje informa de que EcoStruxure Machine Expert - Basic no puede leer el valor exacto del reloj interno del controlador. Sin embargo, esta situación no impide las actualizaciones de la fecha y hora del controlador desde la vista de gestión del RTC, pero, si se utiliza, EcoStruxure Machine Expert - Basic restablecerá %S50.</p>	0	U→S
%S51	Estado del reloj de hora del día	<p>Aunque normalmente está establecido en 0, el programa puede establecer este bit en 1 o 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecido en 0, la fecha y la hora son coherentes.</li> <li>Establecido en 1, el programa debe inicializar la fecha y la hora.</li> </ul> <p>Cuando este bit se establece en 1, los datos del reloj de hora del día no son válidos. Es posible que no se haya configurado nunca la fecha y la hora, que el nivel de la batería sea bajo o que la constante de corrección del controlador no sea válida (que no se haya configurado nunca, que el valor del reloj corregido y el valor guardado sean diferentes o que el valor esté fuera de intervalo).</p> <p>Cuando el estado 1 cambia al estado 0, se fuerza la escritura de la constante de corrección en el RTC.</p>	0	U→S, SIM
%S52	Error de escritura del RTC detectado	<p>Este bit, gestionado por el sistema, se establece en 1 para indicar que una escritura del RTC (solicitada por %S50) no se ha realizado debido a valores no válidos en %SW49 para %SW53, página 193. Este bit se establece en 0 si el cambio solicitado del RTC se ha aplicado correctamente.</p>	0	S, SIM

Bit de sistema	Función	Descripción	Estado inicial	Control
%S59	Actualización de la fecha y la hora mediante la palabra %SW59	Aunque normalmente está establecido en 0, el programa puede establecer este bit en 1 o 0. <ul style="list-style-type: none"> <li>Si se establece en 0, la palabra de sistema %SW59 no se gestiona.</li> <li>Si se establece en 1, la fecha y la hora aumentan o disminuyen en función de los flancos ascendentes en los bits de control establecidos en %SW59.</li> </ul>	0	U
%S66	LED de batería	Si falta la batería o tiene algún error, el LED de batería está encendido. Establezca este bit en 1 para desactivar el LED de batería. Este bit de sistema se establece en 0 durante el arranque.	0	U→S
%S75	Estado de la batería	El sistema establece este bit de sistema y el usuario puede leerlo. Indica el estado de la batería: <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecido en 0, la batería externa funciona con normalidad.</li> <li>Establecido en 1, la carga de la batería externa es baja o no se detecta la batería externa.</li> </ul>	0	S
%S90	Destino de copia de seguridad/restauración/borrado	Este bit de sistema selecciona el destino de la operación de copia de seguridad/restauración/borrado de las palabras de memoria: <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecido en 0: memoria no volátil (valor predeterminado).</li> <li>Definido en 1: SD card.</li> </ul>	0	U
%S91	Borrar variables de las que se ha hecho copia de seguridad	Establezca este bit en 1 para borrar las variables de las que se ha hecho una copia de seguridad almacenadas en la memoria no volátil o en la tarjeta SD, según %S90.	–	U→S
%S92	Variables %MW de las que se ha hecho copia de seguridad en la memoria no volátil	El sistema establece este bit de sistema en 1 si las variables de la palabra de memoria (%MW) están disponibles en la memoria no volátil.	–	S
%S93	Hacer copia de seguridad de %MW	Establezca este bit en 1 para hacer una copia de seguridad de las variables %MW en la memoria no volátil o en la tarjeta SD, según %S90.	–	U→S
%S94	Restaurar %MW	Establezca este bit en 1 para restaurar los datos de los que se ha hecho copia de seguridad en la memoria no volátil o en la tarjeta SD, según %S90.	–	U→S
%S96	Programa de copia de seguridad correcto	Este bit se puede leer en cualquier momento (ya sea mediante el programa o durante el ajuste), en especial después de un arranque en frío o un reinicio en caliente. <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecido en 0, el programa de copia de seguridad no es válido.</li> <li>Establecido en 1, el programa de copia de seguridad es válido.</li> </ul>	0	S, SIM
%S101	Cambio de la dirección de un puerto (protocolo Modbus)	Se utiliza para cambiar la dirección del puerto de línea serie utilizando las palabras de sistema %SW101 (SL1) y %SW102 (SL2). Para ello, %S101 debe establecerse en 1. <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecido en 0, no se puede cambiar la dirección. El valor de %SW101 y %SW102 coincide con la dirección de puerto actual.</li> <li>Si se establece en 1, puede cambiarse la dirección cambiando los valores de %SW101 (SL1) y %SW102 (SL2).</li> </ul> <b>NOTA:</b> %S101 no se puede establecer en 1 si se define un archivo de configuración de Post en SL1 o SL2.	0	U
%S103 %S104	Utilización del protocolo ASCII	Permite el uso del protocolo ASCII en SL1 (%S103) o SL2 (%S104). El protocolo ASCII se configura utilizando las palabras de sistema %SW103 y %SW105 para SL1, y las palabras de sistema %SW104 y %SW106 para SL2. <ul style="list-style-type: none"> <li>Si se establece en 0, el protocolo utilizado es el que se ha configurado en EcoStruxure Machine Expert - Basic o especificado en la configuración de Post, página 51.</li> <li>Si se establece en 1, se utiliza el protocolo ASCII en SL1 (%S103) o SL2 (%S104). En este caso, hay que configurar previamente las palabras de sistema %SW103, %SW105 y %SW121 para SL1, y %SW104, %SW106 y %SW122 para SL2. Cualquier cambio de %SW se tendrá en cuenta tras un flanco ascendente para %S103 o %S104.</li> </ul> <b>NOTA:</b> Un flanco ascendente o descendente en %S103 o %S104 cancela cualquier intercambio en curso (instrucción EXCH). <b>NOTA:</b> Al establecer %S103 o %S104 en 0 se reconfigura la línea serie con los parámetros de EcoStruxure Machine Expert - Basic. <b>NOTA:</b> %S103 y %S104 se ignoran si se configura un Modbus Serial Line IOScanner en la línea serie correspondiente.	0	U

Bit de sistema	Función	Descripción	Estado inicial	Control
%S105	Comando de inicialización del módem	Se establece en 1 para enviar el comando de inicialización al módem. El sistema lo restablece a 0. Consulte también %SW167, página 192.	0	U/S
%S106	Comportamiento del bus de E/S	El valor predeterminado es 0, lo que significa que un error de comunicación del bus en un módulo de extensión, página 91 detiene los intercambios del bus de extensión de E/S.  Establezca este bit en 1 para especificar que el controlador sigue llevando a cabo intercambios de bus de extensión de E/S.  <b>NOTA:</b> Cuando se produce un error de comunicación de bus, el bit n de %SW120 se establece en 1, donde n es el número de módulo de extensión y el bit %SW118 14 se establece en 0.  Para obtener más información sobre la gestión de errores de bus, consulte Descripción general de la configuración de E/S, página 91.	0	U/S
%S107	Reinicio de bus de E/S	El valor predeterminado es 0. El sistema lo restablece a 0.  Establezca este bit en 1 para forzar un reinicio del bus de extensión de E/S, página 93. Cuando se detecta un flanco ascendente de este bit, el controlador lógico configura de nuevo y reinicia el bus de extensión de E/S si: <ul style="list-style-type: none"> <li>• %S106 se ha establecido en 0 (es decir, los intercambios de E/S se detienen)</li> <li>• El bit %SW118 14 se ha establecido en 0 (el bus de E/S presenta un error)</li> <li>• Como mínimo un bit de %SW120 está establecido en 1 (identifica el módulo que presenta un error de comunicación en bus)</li> </ul> Para obtener más información sobre la gestión de errores de bus, consulte Descripción general de la configuración de E/S, página 91.	0	U/S
%S110	Reinicio de SL1 de IOScanner	Se establece en 1 para reiniciar el Modbus Serial IOScanner en la línea serie 1.	0	U/S
%S111	Reinicio de SL2 de IOScanner	Se establece en 1 para reiniciar el Modbus Serial IOScanner en la línea serie 2.	0	U/S
%S112	Reinicio de ETH1 de IOScanner	Se establece en 1 para reiniciar el Modbus TCP IOScanner en Ethernet.	0	U/S
%S113	Suspensión de SL1 de IOScanner	Se establece en 1 para suspender el Modbus Serial IOScanner en la línea serie 1.	0	U/S
%S114	Suspensión de SL2 de IOScanner	Se establece en 1 para suspender el Modbus Serial IOScanner en la línea serie 2.	0	U/S
%S115	Suspensión de ETH1 de IOScanner	Se establece en 1 para suspender el Modbus TCP IOScanner en Ethernet.	0	U/S
%S119	Error detectado de E/S local	Normalmente se establece en 1. Este bit se puede establecer en 0 si se detecta una interrupción de comunicación de E/S en el controlador lógico. %SW118 determina la naturaleza de la interrupción de comunicación. Se restablece en 1 cuando desaparece la interrupción de comunicación.	1	S
%S122	Cambiar automáticamente a la página Alarma	Si se establece en 1, la Visualización gráfica remota cambia automáticamente a la página <b>Alarma</b> cuando se detecta un flanco ascendente en un bit de alarma.	0	U
%S123	Mostrar retroiluminación roja en una alarma	Si se establece en 1, la retroiluminación de la Visualización gráfica remota es roja cuando se activa una alarma.	0	U
<p><b>S</b> Controlado por el sistema</p> <p><b>U</b> Controlado por el usuario</p> <p><b>U→S</b> Establecido en 1 por el usuario, restablecido en 0 por el sistema</p> <p><b>S→U</b> Establecido en 1 por el sistema, restablecido en 0 por el usuario</p> <p><b>SIM</b> Aplicado en el simulador</p>				

## Palabras de sistema (%SW)

### Introducción

En esta sección se incluye información sobre la función de las palabras de sistema.

### Visualización de las propiedades de las palabras de sistema

Siga estos pasos para visualizar las propiedades de las palabras de sistema:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Herramientas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Haga clic en <b>Objetos de sistema &gt; Palabras de sistema</b> .  <b>Resultado:</b> Las propiedades de las palabras de sistema aparecen en la pantalla.

### Propiedades de las palabras de sistema

En esta tabla se describen las propiedades de la palabra de sistema:

Parámetro	Edita-ble	Valor	Valor predetermi-nado	Descripción
<b>Utilizado</b>	No	TRUE/FALSE	FALSE	Indica si se hace referencia a la palabra de sistema en un programa.
<b>Dirección</b>	No	%SWi	–	Muestra la dirección de la palabra de sistema, donde i es el número de la palabra que representa la posición secuencial de la palabra de sistema en la memoria.  Si el controlador tiene un máximo de n palabras de sistema, el valor de i viene dado como 0...n-1.  Por ejemplo, %SW50 es la palabra de sistema 50.
<b>Símbolo</b>	Sí	–	–	El símbolo asociado a la palabra de sistema.  Haga doble clic en la columna <b>Símbolo</b> y escriba el nombre del símbolo para asociarlo a la palabra de sistema.  Si ya existe un símbolo, puede hacer clic con el botón derecho en la columna <b>Símbolo</b> y seleccionar <b>Buscar y reemplazar</b> para buscar y reemplazar las apariciones del símbolo en el programa o los comentarios del programa.
<b>Comenta-rio</b>	Sí	–	–	Un comentario asociado a la palabra de sistema.  Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> y escriba un comentario opcional para asociarlo a la palabra de sistema.

## Descripción de las palabras de sistema

En esta tabla se presenta la descripción de las palabras de sistema y la forma en que se controlan:

Palabras de sistema	Función	Descripción	Control
%SW0	Periodo de exploración del controlador (tarea maestra establecida en la modalidad de exploración periódica)	Modifica el periodo de exploración del controlador (de 1 a 150 ms) definido en las Propiedades de la tarea maestra (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento) o una tabla de animación.	U, SIM
%SW1	Periodo de la tarea periódica	<p>Modifica el tiempo de ciclo [de 1 a 255 ms] de la tarea periódica, sin perder el valor de <b>Periodo</b> especificado en la ventana de propiedades de la tarea periódica.</p> <p>Permite recuperar el valor de <b>Periodo</b> guardado en la ventana de propiedades de la tarea periódica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• en caso de arranque en frío, o</li> <li>• si el valor que ha escrito en %SW1 no está comprendido en el intervalo [1-255].</li> </ul> <p>El valor %SW1 puede modificarse en el programa al final de cada ciclo, en el programa o en la tabla de animación, sin tener que detener el programa. Los tiempos de ciclo se pueden observar correctamente mientras se ejecuta el programa.</p>	U, SIM
%SW6	Estado del controlador  %MW60012	<p>Estado del controlador:</p> <p>0 = <i>EMPTY</i></p> <p>2 = <i>STOPPED</i></p> <p>3 = <i>RUNNING</i></p> <p>4 = <i>HALTED</i></p> <p>5 = <i>POWERLESS</i></p>	S, SIM

Palabras de sistema	Función	Descripción	Control
%SW7	Estado del controlador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit [0]: Copia de seguridad/restauración en curso: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Se establece en 1 si la copia de seguridad/restauración del programa está en curso.</li> <li>◦ Se establece en 0 si la copia de seguridad/restauración del programa se ha completado o está deshabilitada.</li> </ul> </li> <li>• Bit [1]: La configuración del controlador es correcta: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Se establece en 1 si la configuración es correcta.</li> </ul> </li> <li>• Bit [2]: Bits de estado de la tarjeta SD: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Se establece en 1 si la tarjeta SD está presente.</li> </ul> </li> <li>• Bit [3]: Bits de estado de la tarjeta SD: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Se establece en 1 si se está accediendo a la tarjeta SD.</li> </ul> </li> <li>• Bit [4]: Estado de la memoria de la aplicación: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Se establece en 1 si la aplicación que está en la memoria RAM es distinta de la de la memoria no volátil.</li> </ul> </li> <li>• Bit [5]: Bits de estado de la tarjeta SD: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Se establece en 1 si la tarjeta SD tiene un error.</li> </ul> </li> <li>• Bit [6]: No se utiliza (estado 0)</li> <li>• Bit [7]: Controlador reservado: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Se establece en 1 si el controlador está conectado a EcoStruxure Machine Expert - Basic.</li> </ul> </li> <li>• Bit [8]: Aplicación en modalidad de escritura: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Se establece en 1 si la aplicación está protegida. En este caso, la operación de clonado no replica la aplicación (consulte <i>Gestión de clonado</i>, página 152).</li> </ul> </li> <li>• Bit [9]: No se utiliza (estado 0)</li> <li>• Bit [10]: Segundo puerto serie instalado como cartucho (solo Compact): <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 0 = sin cartucho serie</li> <li>◦ 1 = cartucho serie instalado</li> </ul> </li> <li>• Bit [11]: Tipo del segundo puerto serie: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Se establece en 1 = EIA RS-485</li> </ul> </li> <li>• Bit [12]: Validez de la aplicación en la memoria interna: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Se establece en 1 si la aplicación es válida.</li> </ul> </li> <li>• Bit [14]: Validez de la aplicación en la memoria RAM: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Se establece en 1 si la aplicación es válida.</li> </ul> </li> <li>• Bit [15]: Preparado para ejecución: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Se establece en 1 si está preparado para ejecución.</li> </ul> </li> </ul>	S, SIM
%SW11	Valor del watchdog del software	Contiene el valor máximo del watchdog. El valor (de 10 a 500 ms) se define mediante la configuración.	U, SIM
%SW13	Versión del cargador de arranque xx.yy	<p>Por ejemplo, si %SW13=000E hex:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 MSB=00 en hexadecimal y, por lo tanto, xx=0 en decimal</li> <li>• 8 LSB=0E en hexadecimal y, por lo tanto, yy=14 en decimal</li> </ul> <p>Como resultado, la versión del cargador de arranque es 0.14 y se visualiza como 14 decimal.</p>	S, SIM
%SW14	Versión comercial, xx.yy	<p>Por ejemplo, si %SW14=0232 hex:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 MSB=02 en hexadecimal y, por lo tanto, xx=2 en decimal</li> <li>• 8 LSB=32 en hexadecimal y, por lo tanto, yy=50 en decimal</li> </ul> <p>Como resultado, la versión comercial es 2.50 y se visualiza como 250 decimal.</p>	S, SIM
%SW15-%SW16	Versión del firmware aa.bb.cc.dd	<p>Por ejemplo, si:</p> <p>%SW15=0003 hex:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 MSB=00 en hexadecimal y, por lo tanto, aa=00 en decimal</li> <li>• 8 LSB=03 en hexadecimal y, por lo tanto, bb=03 en decimal</li> </ul> <p>%SW16=0B16 hex:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 MSB=0B en hexadecimal y, por lo tanto, cc=11 en decimal</li> <li>• 8 LSB=16 en hexadecimal y, por lo tanto, dd=22 en decimal</li> </ul> <p>Como resultado, la versión de firmware es 0.3.11.22 y se visualiza como 00031122 decimal.</p>	S, SIM



Palabras de sistema	Función	Descripción	Control
%SW17	Estado predeterminado en una operación flotante	Al detectar un error en una operación aritmética flotante, el bit %S18 se establece en 1 y el estado predeterminado de %SW17 se actualiza según el código siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>Bit[0]: Operación no válida, el resultado no es un número (NaN)</li> <li>Bit[1]: Reservado</li> <li>Bit[2]: División entre 0, el resultado no es válido (–Infinito o +Infinito)</li> <li>Bit[3]: Resultado superior a +3,402824e+38 en valor absoluto, el resultado no es válido (–Infinito o +Infinito)</li> </ul> Debe probarse con el programa después de cada operación que entrañe riesgo de desborde y, a continuación, restablecerse a 0 con el programa si se produce un desborde.	S y U, SIM
%SW18–%SW19	Contador del temporizador absoluto de 100 ms	Este contador funciona con 2 palabras: <ul style="list-style-type: none"> <li>%SW18 representa la palabra menos significativa.</li> <li>%SW19 representa la palabra más significativa.</li> </ul> %SW18 aumenta de 0 a 32767 cada 100 ms. Cuando se alcanza 32767, %SW19 aumenta y %SW18 se restablece a 0. Estas palabras dobles también se restablecen durante la fase de inicialización y al restablecerse %S0.	S y U, SIM
%SW30	Último periodo de exploración (tarea maestra)	Indica el tiempo de ejecución del último ciclo de exploración del controlador (en ms). <p><b>NOTA:</b> Este tiempo corresponde al tiempo transcurrido entre el inicio (adquisición de entradas) y la finalización (actualización de salidas) de un ciclo de exploración de la tarea maestra. Si el tiempo de exploración es 2,250ms, %SW30 será 2 y %SW70 será 250.</p>	S
%SW31	Tiempo máximo de exploración (tarea maestra)	Indica el tiempo de ejecución del ciclo de exploración más largo del controlador (en ms) desde el último arranque en frío. <p>Este tiempo corresponde al tiempo transcurrido entre el inicio (adquisición de entradas) y la finalización (actualización de salidas) de un ciclo de exploración. Si el tiempo de exploración máximo es 2,250 ms, %SW31 será 2 y %SW71 será 250.</p> <p><b>NOTA:</b> Para detectar una señal de pulso cuando se ha seleccionado la opción de entrada con enclavamiento, el ancho de pulso (TON) y el periodo (P) deben cumplir los 2 requisitos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>T_{ON} \geq 1 \text{ ms}</math></li> <li>El periodo de la señal de entrada (P) cumple la norma de muestreo Nyquist-Shannon que establece que el periodo de señal de entrada (P) es como mínimo el doble del tiempo máximo de exploración del programa (%SW31): <math>P \geq 2 \times \%SW31</math>.</li> </ul>	S
%SW32	Periodo mínimo de exploración (tarea maestra)	Indica el tiempo de ejecución del ciclo de exploración más corto del controlador (en ms) desde el último arranque en frío. <p><b>NOTA:</b> Este tiempo corresponde al tiempo transcurrido entre el inicio (adquisición de entradas) y la finalización (actualización de salidas) de un ciclo de exploración. Si el tiempo mínimo de exploración es 2,250 ms, %SW32 será 2 y %SW72 será 250.</p>	S
%SW33 %SW34 %SW35 %SW36 %SW37 %SW38	Dirección IP para lectura/escritura de la configuración del servidor Ethernet	La configuración IP puede modificarse. La selección de lectura o escritura se realizará con el bit de sistema %S33. <p>Las palabras de sistema %SW33...%SW38 contienen los parámetros de Ethernet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dirección IP: %SW33 y %SW34 Para la dirección IP AA.BB.CC.DD: %SW33 = CC.DD y %SW34 = AA.BB</li> <li>Máscara de subred: %SW35 y %SW36 Para la máscara de subred AA.BB.CC.DD: %SW35 = CC.DD y %SW36 = AA.BB</li> <li>Dirección de pasarela: %SW37 y %SW38 Para la dirección de pasarela AA.BB.CC.DD: %SW37 = CC.DD y %SW38 = AA.BB</li> </ul>	U
%SW39	Tiempo medio periódico	Indica el tiempo medio de ejecución en $\mu\text{s}$ de la tarea periódica (últimas 5 veces).	–
%SW40	Tiempo medio del evento 0	Indica el tiempo medio de ejecución en $\mu\text{s}$ de la tarea de evento asociada con la entrada %I0.2 (últimas 5 veces).	–
%SW41	Tiempo medio del evento 1	Indica el tiempo medio de ejecución en $\mu\text{s}$ de la tarea de evento asociada con la entrada %I0.3 (últimas 5 veces).	–
%SW42	Tiempo medio del evento 2	Indica el tiempo medio de ejecución en $\mu\text{s}$ de la tarea de evento asociada con la entrada %I0.4 (últimas 5 veces).	–
%SW43	Tiempo medio del evento 3	Indica el tiempo medio de ejecución en $\mu\text{s}$ de la tarea de evento asociada con la entrada %I0.5 (últimas 5 veces).	–
%SW44	Tiempo medio del evento 4	Indica el tiempo medio de ejecución en $\mu\text{s}$ de la tarea de evento asociada con el Umbral 0 de HSC0 o HSC2 (últimas 5 veces).	–

Palabras de sistema	Función	Descripción	Control
%SW45	Tiempo medio del evento 5	Indica el tiempo medio de ejecución en $\mu$ s de la tarea de evento asociada con el Umbral 1 de HSC0 o HSC2 (últimas 5 veces).	–
%SW46	Tiempo medio del evento 6	Indica el tiempo medio de ejecución en $\mu$ s de la tarea de evento asociada con el Umbral 0 de HSC1 o HSC3 (últimas 5 veces).	–
%SW47	Tiempo medio del evento 7	Indica el tiempo medio de ejecución en $\mu$ s de la tarea de evento asociada con el Umbral 1 de HSC1 o HSC3 (últimas 5 veces).	–
%SW48	Número de eventos	Indica cuántos eventos se han ejecutado desde el último arranque en frío. (Cuenta todos los eventos excepto los eventos cíclicos). <b>NOTA:</b> Establecido en 0 (después de cargar la aplicación y arrancar en frío), aumenta en cada ejecución de evento.	S, SIM
%SW49 %SW50 %SW51 %SW52 %SW53	Reloj en tiempo real (RTC)	Funciones de RTC: palabras que contienen los valores de fecha y hora actuales (en BCD): %SW49 xN día de la semana (N = 1 para los lunes) <b>NOTA:</b> %SW49 es de solo lectura (S). %SW50 00SS segundos %SW51 HHMM: hora y minutos %SW52 MMDD: mes y día %SW53 CCYY: siglo y año Establezca el bit de sistema %S50 en 1 para permitir la actualización del valor RTC utilizando las palabras de sistema de %SW49 a %SW53. En un flanco descendente de %S50, se actualiza el controlador del RTC interno utilizando los valores escritos en estas palabras. Para obtener más detalles, consulte bit de sistema %S50, página 186.	S y U, SIM
%SW54 %SW55 %SW56 %SW57	Fecha y hora de la última detención	Palabras de sistema que contienen la fecha y la hora del último corte de alimentación o de la última detención del controlador (en BCD): %SW54 SS segundos %SW55 HHMM: hora y minutos %SW56 MMDD: mes y día %SW57 CCYY: siglo y año	S, SIM

Palabras de sistema	Función	Descripción	Control		
%SW58	Código de la última detención	Muestra el código que indica la causa de la última transición desde el estado <i>RUNNING</i> a otro estado:	S, SIM		
		0		Valor inicial (después de un comando de descarga o de inicialización)	
		1		La entrada Run/Stop o el conmutador Run/Stop se establecen en 0. Se ha detectado un flanco descendente en la entrada Run/Stop o en el conmutador Run/Stop mientras el controlador presentaba el estado <i>RUNNING</i> , o el controlador se ha encendido con la entrada Run/Stop o el conmutador Run/Stop establecido en 0.	
		2		Se ha detectado un error en el programa. Se ha detectado un error en el programa mientras el controlador presentaba el estado <i>RUNNING</i> (en cuyo caso el controlador cambia al estado <i>HALTED</i> ), o el controlador presentaba el estado <i>HALTED</i> al apagar y encender el aparato, lo que impide que se inicie en modalidad RUN.	
		3		Comando Detención utilizando el botón online de EcoStruxure Machine Expert - Basic o la Visualización gráfica remota.	
		4		Corte de alimentación. El controlador se inicia en modalidad RUN después de apagarlo y encenderlo, o el controlador presenta el estado <i>STOPPED</i> porque la modalidad de inicio es <b>Inicio en estado anterior</b> y el controlador presentaba el estado <i>STOPPED</i> cuando se produjo el corte de alimentación.	
		5		Error de hardware detectado.	
		6		No se utiliza.	
		7		Encender con la modalidad de inicio configurada como <b>Inicio en parada</b> .	
		8		El controlador no ha podido recuperar los datos anteriores que tenía en el último corte de alimentación (por ejemplo, porque el nivel de batería es bajo), lo que impide que se inicie en modalidad RUN.	
		9		El controlador no puede ejecutarse debido a errores de la memoria interna.	
		Los motivos de la última detención se priorizan en este orden (es decir, cuando el controlador se encuentra en estado <i>STOPPED</i> después de apagarlo y encenderlo de nuevo): 1, 7, 4, 8, 2			
		%SW59		Ajuste de la fecha actual	Ajusta la fecha actual. Contiene 2 grupos de 8 bits para ajustar la fecha actual. La operación siempre se realiza en el flanco ascendente del bit. Esta palabra se activa mediante el bit %S59.
<b>Aumentar</b>	<b>Reducir</b>		<b>Parámetro</b>		
Bit 0	Bit 8		Día de la semana		
Bit 1	Bit 9		Segundos		
Bit 2	Bit 10		Minutos		
Bit 3	Bit 11		Horas		
Bit 4	Bit 12		Días		
Bit 5	Bit 13		Mes		
Bit 6	Bit 14		Años		
Bit 7	Bit 15		Siglos		
%SW61	ID de hardware Ethernet	Los valores y la compatibilidad del firmware son los siguientes: 0: Reservado. 1: Antiguo. Compatible con todas las versiones del firmware. 2: Tipo A. Compatible con la versión del firmware 1.12.1.1 o posterior.	-		

Palabras de sistema	Función	Descripción	Control
%SW62	Detección de error de Ethernet	Indica el código de error: 0: no se ha detectado ningún error 1: IP duplicada: M221 Logic Controller se configura con su dirección IP predeterminada (que se genera a partir de la dirección MAC) 2: DHCP en curso 3: BOOTP en curso 4: parámetros no válidos: el puerto está deshabilitado 5: inicialización de la dirección IP fija en curso 6: conexión Ethernet desactivada	S
%SW63	Código de error del bloque EXCH1	Código de error EXCH1: 0: operación correcta 1: el número de bytes que se va a transmitir excede el límite (> 255) 2: tabla de envío insuficiente 3: tabla de palabras insuficiente 4: tabla de recepción desbordada 5: tiempo de inactividad transcurrido 6: envío 7: comando incorrecto en la tabla 8: puerto seleccionado no configurado/disponible 9: error de recepción: este código de error refleja una trama de recepción incorrecta o dañada. Puede utilizarse debido a una configuración incorrecta en los parámetros físicos (por ejemplo, paridad, bits de datos, velocidad en baudios, etc.) o a una conexión física inestable que causa un empeoramiento de la señal. 10: no se puede utilizar %KW si se está recibiendo 11: offset de envío mayor que la tabla de envío 12: offset de recepción mayor que la tabla de recepción 13: procesamiento EXCH detenido por el controlador	S
%SW64	Código de error del bloque EXCH2	Código de error EXCH2: Consulte %SW63.	S

Palabras de sistema	Función	Descripción	Control
%SW65	Código de error del bloque EXCH3	<p>1-4, 6-13: Consulte %SW63. (Tenga en cuenta que el código de error 5 no es válido y se sustituye por los códigos de error 109 y 122 específicos de Ethernet que se describen a continuación).</p> <p>A continuación, se indican los códigos de error específicos de Ethernet:</p> <p>101: dirección IP incorrecta</p> <p>102: sin conexión TCP</p> <p>103: no hay sockets disponibles (todos los canales de conexión están ocupados).</p> <p>104: no hay red.</p> <p>105: no se puede alcanzar la red.</p> <p>106: la red perdió la conexión durante el restablecimiento.</p> <p>107: conexión cancelada por el dispositivo del mismo nivel.</p> <p>108: conexión restablecida por el dispositivo del mismo nivel.</p> <p>109: temporización de conexión transcurrida.</p> <p>110: intento de conexión rechazado.</p> <p>111: el host no funciona.</p> <p>120: índice incorrecto (el dispositivo remoto no está indexado en la tabla de configuración)</p> <p>121: error del sistema (MAC, chip)</p> <p>122: ha finalizado el tiempo de conexión del proceso de recepción tras el envío de los datos</p> <p>123 - Inicio de Ethernet en curso.</p>	S
%SW67	Función y tipo de controlador	Contiene el ID de código del Logic Controller. Para obtener más información, consulte la tabla de ID de código del M221 Logic Controller, página 208.	S, SIM
%SW70	Tiempo de exploración resolución en microsegundos	Indica el tiempo de ejecución del último ciclo de exploración del controlador (en µs). <b>NOTA:</b> Este tiempo corresponde al tiempo transcurrido entre el inicio (adquisición de entradas) y la finalización (actualización de salidas) de un ciclo de exploración de la tarea maestra. Si el tiempo de exploración es 2,250 ms, %SW30 será 2 y %SW70 será 250.	-
%SW71	Tiempo máximo de exploración: resolución en microsegundos	Indica el tiempo de ejecución del ciclo de exploración más largo del controlador (en ms) desde el último arranque en frío. <b>NOTA:</b> Este tiempo corresponde al tiempo transcurrido entre el inicio (adquisición de entradas) y la finalización (actualización de salidas) de un ciclo de exploración. Si el tiempo de exploración es 2,250 ms, %SW31 será 2 y %SW71 será 250.	-
%SW72	Tiempo mínimo de exploración: resolución en microsegundos	Indica el tiempo de ejecución del ciclo de exploración más corto del controlador (en ms) desde el último arranque en frío. <b>NOTA:</b> Este tiempo corresponde al tiempo transcurrido entre el inicio (adquisición de entradas) y la finalización (actualización de salidas) de un ciclo de exploración. Si el tiempo de exploración es 2,250 ms, %SW32 será 2 y %SW72 será 250.	-
%SW75	Carga del procesador	Indica el porcentaje de carga de procesamiento.  La carga de procesamiento se define como el porcentaje del tiempo de procesamiento total disponible que se usa para procesar las tareas del programa (este valor es un promedio que se calcula cada segundo). En caso de que la carga de procesamiento sea superior al 80 % en dos periodos de tiempo consecutivos, el controlador cambiará al estado <i>HALTED</i> .	S
De %SW76 a %SW79	Contadores regresivos 1-4	Estas cuatro palabras sirven como temporizadores de 1 ms. El sistema las hace disminuir individualmente cada ms si su valor es positivo. Esto ofrece cuatro contadores regresivos contando regresivamente en ms, lo que es igual a un intervalo operativo de 1 ms a 32 767 ms. Si se establece el bit 15 en 1, se puede detener la disminución.	S y U, SIM
%SW80	Estado de las entradas analógicas incrustadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit [0]: Se establece en 1 si las entradas analógicas incrustadas están operativas.</li> <li>• Bit [6]: Se establece en 1 si se detecta un error en la entrada analógica 0.</li> <li>• Bit [7]: Se establece en 1 si se detecta un error en la entrada analógica 1.</li> <li>• El resto de los bits están reservados y establecidos en 1</li> </ul>	S y U, SIM

Palabras de sistema	Función	Descripción	Control
%SW94 %SW95	Firma de la aplicación  %MW60028-%MW60034	Si la aplicación cambia en lo que se refiere a configuración o datos de programación, la firma (suma de todas las sumas de comprobación) también cambia.  Si %SW94 = 91F3 en hexadecimal, la firma de la aplicación es 91F3 en hexadecimal.	S, SIM
%SW96	Diagnósticos para la función guardar/restaurar del programa y %MW	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit [1]: El firmware establece este bit para indicar que el proceso de guardado ha concluido: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Se establece en 1 si ha concluido la copia de seguridad.</li> <li>◦ Se establece en 0 si se solicita una nueva copia de seguridad.</li> </ul> </li> <li>• Bit [2]: Error detectado en la copia de seguridad; para obtener más información, consulte los bits 8, 9, 10, 12 y 14: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Se establece en 1 si se detecta un error.</li> <li>◦ Se establece en 0 si se solicita una nueva copia de seguridad.</li> </ul> </li> <li>• Bit [6]: Se establece en 1 si el controlador contiene una aplicación válida en la memoria RAM.</li> <li>• Bit [10]: Se ha detectado una diferencia entre la memoria RAM y la memoria no volátil. <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Se establece en 1 si hay alguna diferencia.</li> </ul> </li> <li>• Bit [12]: Indica si se ha producido un error de restauración: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Se establece en 1 si se detecta un error.</li> </ul> </li> <li>• Bit [14]: Indica si se ha producido un error de escritura en una memoria no volátil: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Se establece en 1 si se detecta un error.</li> </ul> </li> </ul>	S, SIM
%SW98	Estado de configuración de Post (línea serie 1)	Los bits se establecen en 1 al aplicar la configuración de Post para el parámetro: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit[0]: Opción de hardware (RS485 o RS232)</li> <li>• Bit[1]: Velocidad en baudios</li> <li>• Bit[2]: Paridad</li> <li>• Bit[3]: Tamaño de datos</li> <li>• Bit[4]: Número de bits de parada</li> <li>• Bit[5]: Dirección Modbus</li> <li>• Bit[6]: Polarización (si está disponible en el puerto)</li> </ul>	S
%SW99	Estado de configuración de Post (línea serie 2)	Los bits se establecen en 1 al aplicar la configuración de Post para el parámetro: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit[0]: Opción de hardware (RS485)</li> <li>• Bit[1]: Velocidad en baudios</li> <li>• Bit[2]: Paridad</li> <li>• Bit[3]: Tamaño de datos</li> <li>• Bit[4]: Número de bits de parada</li> <li>• Bit[5]: Dirección Modbus</li> <li>• Bit[6]: Polarización (si está disponible en el puerto)</li> </ul>	S
%SW100	Estado de configuración de Post (Ethernet)	Los bits se establecen en 1 al aplicar la configuración de Post para el parámetro: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit[0]: Modalidad IP (fija, DHCP o BOOTP)</li> <li>• Bit[1]: Dirección IP</li> <li>• Bit[2]: Submáscara de red</li> <li>• Bit[3]: Pasarela predeterminada</li> <li>• Bit[4]: Nombre del dispositivo</li> </ul> <p><b>NOTA:</b> La configuración de Post tiene prioridad frente a la configuración proporcionada por la aplicación. La configuración de la aplicación no se tiene en cuenta si M221 Logic Controller presenta una configuración de Post.</p>	S
%SW101 %SW102	Valor del puerto de la dirección Modbus	Cuando el bit %S101 se establece en 1, puede modificar la dirección Modbus de SL1 o SL2. La dirección de SL1 es %SW101. La dirección de SL2 es %SW102.  <b>NOTA:</b> La actualización se aplica inmediatamente después de escribir una dirección nueva en %SW101 o %SW102.	U

Palabras de sistema	Función	Descripción	Control																																
%SW103 %SW104	Configuración para utilizar el protocolo ASCII	<p>Cuando el bit %S103 (SL1) o %S104 (SL2) está establecido en 1, se emplea el protocolo ASCII. La palabra de sistema %SW103 (SL1) o %SW104 (SL2) se debe configurar según los elementos descritos a continuación:</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="9">Fin de la cadena de caracteres</td> <td>Bit de datos</td> <td>Bit de parada</td> <td>Paridad</td> <td>RTS/CTS</td> <td colspan="3">Velocidad en baudios</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidad en baudios: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 000: 1200 baudios,</li> <li>◦ 001: 2400 baudios,</li> <li>◦ 010: 4800 baudios,</li> <li>◦ 011: 9600 baudios,</li> <li>◦ 100: 19 200 baudios,</li> <li>◦ 101: 38 400 baudios,</li> <li>◦ 110: 57 600 baudios,</li> <li>◦ 111: 115 200 baudios.</li> </ul> </li> <li>• RTS/CTS: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 0: desactivado</li> <li>◦ 1: activado</li> </ul> </li> <li>• Paridad: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 00: ninguna</li> <li>◦ 10: par</li> <li>◦ 11: impar</li> </ul> </li> <li>• Bit de detención: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 0: 1 bit de parada,</li> <li>◦ 1: 2 bits de parada.</li> </ul> </li> <li>• Bits de datos: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 0: 7 bits de datos,</li> <li>◦ 1: 8 bits de datos.</li> </ul> </li> </ul>	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Fin de la cadena de caracteres									Bit de datos	Bit de parada	Paridad	RTS/CTS	Velocidad en baudios			S, U
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																				
Fin de la cadena de caracteres									Bit de datos	Bit de parada	Paridad	RTS/CTS	Velocidad en baudios																						
%SW105 %SW106	Configuración para utilizar el protocolo ASCII	<p>Cuando el bit %S103 (SL1) o %S104 (SL2) está establecido en 1, se emplea el protocolo ASCII. La palabra de sistema %SW105 (SL1) o %SW106 (SL2) se debe configurar según los elementos descritos a continuación:</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="10">Trama del timeout en ms</td> <td colspan="6">Respuesta de timeout en múltiplos de 100 ms</td> </tr> </table>	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Trama del timeout en ms										Respuesta de timeout en múltiplos de 100 ms						S, U
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																				
Trama del timeout en ms										Respuesta de timeout en múltiplos de 100 ms																									
%SW107 %SW108 %SW109	Dirección MAC	<p>Indica la dirección MAC del controlador (solo referencias con canal Ethernet).</p> <p>Para la dirección MAC AA:BB:CC:DD:EE:FF:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• %SW107 = AA:BB</li> <li>• %SW108 = CC:DD</li> <li>• %SW109 = EE:FF</li> </ul>	S																																
%SW114	Habilitación de fechadores	<p>Habilita o deshabilita el funcionamiento de los fechadores mediante el programa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit [0]: Habilitar/deshabilitar el número de fechador 0 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Establecido en 0: deshabilitado</li> <li>◦ Establecido en 1: habilitado</li> </ul> </li> <li>• ...</li> <li>• Bit [15]: Habilitar/deshabilitar el número de fechador 15 <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Establecido en 0: deshabilitado</li> <li>◦ Establecido en 1: habilitado</li> </ul> </li> </ul> <p>Inicialmente, todos los fechadores están habilitados.</p> <p>El valor predeterminado es FFFF hex (hexadecimal).</p>	S y U, SIM																																

Palabras de sistema	Función	Descripción	Control
%SW115 %SW116 %SW117	Números de serie de los componentes del controlador 1, 2 y 3 respectivamente (en BCD)	Permite obtener el número de serie del controlador.  Ejemplo con el número de serie 8A160400008: <ul style="list-style-type: none"> <li>• %SW115 : 16#0008</li> <li>• %SW116 : 16#6040</li> <li>• %SW117 : 16#0001</li> </ul>	S
%SW118	Palabra de estado del Logic Controller	Indica los estados del Logic Controller.  Para que el controlador funcione con normalidad, el valor de esta palabra es FFFF hex. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit [9]: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Definido en 0: Error externo detectado o interrupción de la comunicación (por ejemplo, dirección IP duplicada).</li> <li>◦ Definido en 1: No se ha detectado ningún error.</li> </ul> </li> <li>• Bit [10]: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Definido en 0: Configuración interna no válida; póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Schneider Electric.</li> <li>◦ Definido en 1: No se ha detectado ningún error.</li> </ul> </li> <li>• Bit [13]: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Definido en 0: Error de configuración detectado (faltan módulos obligatorios, según la definición de la configuración del bus de extensión de E/S o, si están, no funcionan cuando el Logic Controller intenta iniciar el bus de extensión de E/S). En este caso, el bus de E/S no se inicia.</li> <li>◦ Definido en 1: No se ha detectado ningún error.</li> </ul> </li> <li>• Bit [14]: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Definido en 0: Uno o varios módulos han interrumpido la comunicación con el Logic Controller después de que se iniciase el bus de extensión de E/S. Este es el caso si un módulo de extensión de E/S se define como obligatorio u opcional, pero está presente en el arranque.</li> <li>◦ Definido en 1: No se ha detectado ningún error.</li> </ul> </li> </ul> <p>Para obtener más información sobre la gestión de errores de bus, consulte Descripción general de la configuración de E/S, página 91.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit [15]: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Definido en 0: Error detectado en el cartucho (operación de tiempo de ejecución o configuración).</li> <li>◦ Definido en 1: No se ha detectado ningún error.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>NOTA:</b> Todos los demás bits de esta palabra se establecen en 1 y están reservados.</p>	S, SIM
%SW119	Configuración de la función <b>Módulo opcional</b>	Un bit para cada módulo de extensión de la configuración: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit [0]: Reservado para el Logic Controller</li> <li>• Bit n: Módulo n <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Definido en 1: El módulo se marca como opcional en la configuración.</li> <li>◦ Definido en 0: El módulo no se marca como opcional en la configuración.</li> </ul> </li> </ul>	S, SIM
%SW120	Estado del módulo de E/S de extensión	1 bit para cada módulo de extensión de la configuración.  Bit 0: Reservado para el Logic Controller  Cuando el logic controller intenta iniciar el bus de E/S, bit n: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = no se ha detectado ningún error.</li> <li>• 1 = error detectado o módulo no presente. El bus de extensión de E/S no se inicia a menos que el bit correspondiente en %SW119 esté establecido en TRUE (que indica que el módulo se ha marcado como opcional).</li> </ul> <p>Una vez que se ha iniciado el bus y se ejecuta con intercambios de datos con el controlador, el bit n:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = no se ha detectado ningún error.</li> <li>• 1 = error detectado en el módulo de extensión de E/S (independientemente de si es un módulo marcado como opcional).</li> </ul> <p>Para obtener más información sobre la gestión de errores de bus, consulte Descripción general de la configuración de E/S, página 91.</p>	S, SIM
%SW121 %SW122	Configuración para utilizar el protocolo ASCII	Cuando el bit %S103 (SL1) o %S104 (SL2) está establecido en 1, se emplea el protocolo ASCII. Puede cambiar el tamaño de la trama ASCII de SL1 o SL2. El tamaño de la trama ASCII de SL1 es %SW121 y el de SL2 es %SW122.	U



Palabras de sistema	Función	Descripción	Control
%SW128	Estado del cartucho 1	Indica el código de estado para el cartucho: <ul style="list-style-type: none"> <li>LSB: Presenta el estado del canal 1 de E/S</li> <li>MSB: Presenta el estado del canal 2 de E/S</li> </ul>	S, SIM
%SW129	Estado del cartucho 2	Estado general: <ul style="list-style-type: none"> <li>0x80: El cartucho no está presente y no se ha configurado en EcoStruxure Machine Expert - Basic.</li> <li>0x81: El módulo está presente, pero no se ha configurado.</li> <li>0x82: Error de comunicación interno con el cartucho.</li> <li>0x83: Error de comunicación interno con el cartucho.</li> <li>0x84: Detectado un cartucho diferente del de la configuración.</li> <li>0x85: No se detecta el cartucho configurado.</li> </ul> Estado de funcionamiento del canal de entrada: <ul style="list-style-type: none"> <li>0x00: Normal.</li> <li>0x01: Conversión en curso.</li> <li>0x02: Inicialización.</li> <li>0x03: Detectado error en la configuración de funcionamiento de la entrada o módulo sin entrada.</li> <li>0x04: Reservado.</li> <li>0x05: Detectado error de cableado (por encima del límite superior).</li> <li>0x06: Detectado error de cableado (por debajo del límite inferior).</li> <li>0x07: Detectado error de memoria no volátil.</li> <li>Otros: Reservado.</li> </ul> Estado de funcionamiento del canal de salida: <ul style="list-style-type: none"> <li>0x00: Normal.</li> <li>0x01: Reservado.</li> <li>0x02: Inicialización.</li> <li>0x03: Detectado error en la configuración de funcionamiento de la salida o módulo sin salida.</li> <li>0x04: Reservado.</li> <li>0x05: Reservado.</li> <li>0x06: Reservado.</li> <li>0x07: Detectado error de memoria no volátil.</li> <li>Otros: Reservado.</li> </ul>	
%SW130	Tiempo de ejecución del evento	Indica el último tiempo de ejecución en $\mu$ s de la tarea de evento asociada con la entrada %I0.2.	S
%SW131	Tiempo de ejecución del evento	Indica el último tiempo de ejecución en $\mu$ s de la tarea de evento asociada con la entrada %I0.3.	S
%SW132	Tiempo de ejecución del evento	Indica el último tiempo de ejecución en $\mu$ s de la tarea de evento asociada con la entrada %I0.4.	S
%SW133	Tiempo de ejecución del evento	Indica el último tiempo de ejecución en $\mu$ s de la tarea de evento asociada con la entrada %I0.5.	S
%SW134	Tiempo de ejecución del evento	Indica el último tiempo de ejecución en $\mu$ s de la tarea de evento asociada con el Umbral 0 de HSC0 o HSC2.	S
%SW135	Tiempo de ejecución del evento	Indica el último tiempo de ejecución en $\mu$ s de la tarea de evento asociada con el Umbral 1 de HSC0 o HSC2.	S
%SW136	Tiempo de ejecución del evento	Indica el último tiempo de ejecución en $\mu$ s de la tarea de evento asociada con el Umbral 0 de HSC1 o HSC3.	S
%SW137	Tiempo de ejecución del evento	Indica el último tiempo de ejecución en $\mu$ s de la tarea de evento asociada con el Umbral 1 de HSC1 o HSC3.	S
%SW138	Tiempo de ejecución de la tarea periódica	Indica el último tiempo de ejecución en $\mu$ s de la tarea periódica.	S

Palabras de sistema	Función	Descripción	Control
%SW139	Protección de la salida digital incrustada	Indica el estado de error de protección de los bloques de salidas: Bit0 = 1 - error de protección Q0-Q3 - Bloque0 Bit1 = 1 - error de protección Q4-Q7 - Bloque1 Bit2 = 1 - error de protección Q8-Q11 - Bloque2 Bit3 = 1 - error de protección Q12-Q15 - Bloque3 <b>NOTA:</b> %SW139 no se utiliza para salidas de común positivo.	S
%SW140	Último código de error del controlador 1	Código de error más reciente escrito en <code>PlcLog.csv</code> : AABBCCCDD: %SW142 = AABB hex	S
%SW141	Último código de error del controlador 2	%SW141 = CCCC hex %SW140 = 00DD hex	
%SW142	Último código de error del controlador 3	Donde: <ul style="list-style-type: none"> <li>• AA = nivel de error</li> <li>• BB = contexto de error</li> <li>• CCCC = código de error</li> <li>• DD = prioridad del error (solo para uso interno)</li> </ul>	
%SW143	Número de entradas en <code>PlcLog.csv</code>	Número de códigos de error incluidos en <code>PlcLog.csv</code> .	S
%SW147	Código de diagnóstico de funcionamiento de la tarjeta SD	Si %S90 se establece en 1, indica el resultado de funcionamiento de la tarjeta SD tras guardar las palabras de memoria. Los códigos de diagnóstico son: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Sin errores</li> <li>• 1: Operación en curso</li> <li>• 10: Extraer la tarjeta SD</li> <li>• 11: No se ha detectado ninguna tarjeta SD</li> <li>• 12: Tarjeta SD protegida contra escritura</li> <li>• 13: La tarjeta SD está llena</li> <li>• 21: Número de palabras de memoria no válido</li> <li>• 22: No hay palabras de memoria para guardar</li> <li>• 30: Una línea del archivo <code>CSV</code> no es válida</li> <li>• 31: Una línea del archivo <code>CSV</code> es demasiado larga</li> <li>• 32: Formato del archivo <code>CSV</code> no válido</li> <li>• 40: Error al crear el archivo <code>CSV</code></li> <li>• 50: Error del sistema interno</li> <li>• 51: Error al abrir el archivo <code>CSV</code></li> </ul>	S
%SW148	Número de variables persistentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si %S90 se establece en 0, puede guardar hasta 2000 palabras de memoria (de %MW50 a %MW2049).</li> <li>• Si %S90 se establece en 1, puede guardar todas las palabras de memoria de %MW0.</li> </ul> Para obtener más información, consulte Almacenamiento por petición del usuario de variables persistentes, página 46.	U
%SW149	Tiempo de ejecución del evento	Indica el último tiempo de ejecución en ms de la tarea de evento asociada con la entrada %I0.2.	S
%SW150	Tiempo de ejecución del evento	Indica el último tiempo de ejecución en ms de la tarea de evento asociada con la entrada %I0.3.	S
%SW151	Tiempo de ejecución del evento	Indica el último tiempo de ejecución en ms de la tarea de evento asociada con la entrada %I0.4.	S
%SW152	Tiempo de ejecución del evento	Indica el último tiempo de ejecución en ms de la tarea de evento asociada con la entrada %I0.5.	S
%SW153	Tiempo de ejecución del evento	Indica el último tiempo de ejecución en ms de la tarea de evento asociada con el Umbral 0 de <code>HSC0</code> o <code>HSC2</code> .	S

Palabras de sistema	Función	Descripción	Control
%SW154	Tiempo de ejecución del evento	Indica el último tiempo de ejecución en ms de la tarea de evento asociada con el Umbral 1 de HSC0 o HSC2.	S
%SW155	Tiempo de ejecución del evento	Indica el último tiempo de ejecución en ms de la tarea de evento asociada con el Umbral 0 de HSC1 o HSC3.	S
%SW156	Tiempo de ejecución del evento	Indica el último tiempo de ejecución en ms de la tarea de evento asociada con el Umbral 1 de HSC1 o HSC3.	S
%SW157	Tiempo de ejecución periódica	Indica el último tiempo de ejecución de la tarea periódica en ms.	S
%SW158	Tiempo medio periódico	Indica el tiempo medio de ejecución en ms de la tarea periódica (últimas 5 veces).	S
%SW159	Tiempo medio del evento 0	Indica el tiempo medio de ejecución en ms de la tarea de evento asociada con la entrada %I0.2 (últimas 5 veces).	S
%SW160	Tiempo medio del evento 1	Indica el tiempo medio de ejecución en ms de la tarea de evento asociada con la entrada %I0.3 (últimas 5 veces).	S
%SW161	Tiempo medio del evento 2	Indica el tiempo medio de ejecución en ms de la tarea de evento asociada con la entrada %I0.4 (últimas 5 veces).	S
%SW162	Tiempo medio del evento 3	Indica el tiempo medio de ejecución en ms de la tarea de evento asociada con la entrada %I0.5 (últimas 5 veces).	S
%SW163	Tiempo medio del evento 4	Indica el tiempo medio de ejecución en ms de la tarea de evento asociada con el Umbral 0 de HSC0 o HSC2 (últimas 5 veces).	S
%SW164	Tiempo medio del evento 5	Indica el tiempo medio de ejecución en ms de la tarea de evento asociada con el Umbral 1 de HSC0 o HSC2 (últimas 5 veces).	S
%SW165	Tiempo medio del evento 6	Indica el tiempo medio de ejecución en ms de la tarea de evento asociada con el Umbral 0 de HSC1 o HSC3 (últimas 5 veces).	S
%SW166	Tiempo medio del evento 7	Indica el tiempo medio de ejecución en ms de la tarea de evento asociada con el Umbral 1 de HSC1 o HSC3 (últimas 5 veces).	S
%SW167	Estado del comando de inicialización del módem	<p>%SW167 indica el estado del comando de inicialización enviado al módem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si después de 10 intentos el módem no responde al comando de inicialización, su valor es FFFF; el módem no responde.</li> <li>• Si después de 10 intentos el módem responde OK, el valor es 0; el módem está presente y ha aceptado el comando de inicialización.</li> <li>• Si después de 10 intentos el módem envía algo distinto, el valor es 4; respuesta incorrecta del módem o el módem rechaza el comando de inicialización.</li> </ul> <p><b>NOTA:</b> %S105 se puede utilizar para reenviar el comando de inicialización del módem.</p>	S
%SW168	Modbus TCP – Conexiones en uso	<p>Indica el número de conexiones de servidor para el Ethernet Modbus TCP en uso.</p> <p><b>NOTA:</b> Si desconecta el cable, la conexión no se cierra de forma inmediata. Cada vez que el cable se vuelva a conectar a la red, se solicita una nueva conexión y aumenta el número de conexiones en uso que indica %SW168.</p>	S
%SW170	Tramas transmitidas – Línea serie 1	Indica la cuenta de tramas transmitidas por la línea serie 1.	S
%SW171	Tramas transmitidas – Línea serie 2	Indica la cuenta de tramas transmitidas por la línea serie 2.	S
%SW172	Tramas transmitidas – USB	Indica la cuenta de tramas transmitidas por el canal USB.	S
%SW173	Tramas transmitidas – Modbus TCP	Indica la cuenta de tramas transmitidas por el Modbus TCP en Ethernet.	S
%SW174	Tramas recibidas correctamente – Línea serie 1	Indica la cuenta de tramas recibidas correctamente por la línea serie 1.	S
%SW175	Tramas recibidas correctamente – Línea serie 2	Indica la cuenta de tramas recibidas correctamente por la línea serie 2.	S

Palabras de sistema	Función	Descripción	Control
%SW176	Tramas recibidas correctamente – USB	Indica la cuenta de tramas recibidas correctamente por el canal USB.	S
%SW177	Tramas recibidas correctamente – Modbus TCP	Indica la cuenta de tramas recibidas correctamente por el Modbus TCP en Ethernet.	S
%SW178	Tramas recibidas con error – Línea serie 1	Indica la cuenta de tramas recibidas con algún error detectado por la línea serie 1.	S
%SW179	Tramas recibidas con error – Línea serie 2	Indica la cuenta de tramas recibidas con algún error detectado por la línea serie 2.	S
%SW180	Tramas recibidas con error – USB	Indica la cuenta de tramas recibidas con algún error detectado por el canal USB.	S
%SW181	Tramas recibidas con error – Modbus TCP	Indica la cuenta de tramas recibidas con algún error detectado por el Modbus TCP en Ethernet.	S
%SW182	Estado de conexión de la Visualización gráfica remota	Indica el estado de conexión de la Visualización gráfica remota: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Pantalla no conectada</li> <li>• 1: Aplicación de la pantalla no disponible</li> <li>• 2: Transferencia de la aplicación de la pantalla</li> <li>• 3: Aplicación de la pantalla en ejecución</li> <li>• 4: Se requiere la actualización del firmware de la pantalla</li> <li>• 5: Transferencia del firmware de la pantalla en curso</li> </ul>	S
%SW183	Último error detectado de la Visualización gráfica remota	Indica el último error detectado en la Visualización gráfica remota: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Ningún error detectado</li> <li>• 1: Transferencia de la aplicación de la pantalla incorrecta</li> <li>• 2: Versión incompatible de la pantalla</li> </ul>	S
%SW184	Índice de página de la Visualización gráfica remota	Indica el índice de la página visualizada en la Visualización gráfica remota. <p>Cuando se escribe, especifica el índice de la página que se va a visualizar en la Visualización gráfica remota, si existe. De lo contrario, se ignora el valor.</p> <p>EcoStruxure Machine Expert - Basic genera un índice de página cuando el usuario crea una nueva página Interfaz del operador.</p> <p>Las siguientes páginas tienen valores de índice de página fijos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 112: <b>Menú de configuración</b></li> <li>• 113: <b>Información del controlador</b></li> <li>• 114: <b>Configuración del controlador</b></li> <li>• 117: <b>Configuración de la pantalla</b></li> <li>• 120: <b>Estado del controlador</b></li> <li>• 121: <b>Estado del controlador</b></li> <li>• 128: <b>Visualización de alarmas</b></li> </ul>	S, U
%SW185	Versión de firmware de TMH2GDB xx.yy	Versión de firmware de la pantalla de gráfico remoto TMH2GDB. <p>Por ejemplo, %SW185 = 0104 hex significa que la versión de firmware es V1.4.</p>	S
%SW188	Tramas transmitidas - Tabla de asignaciones Modbus	Número total de tramas transmitidas mediante la tabla de asignaciones Modbus.	S
%SW189	Tramas recibidas - Tabla de asignaciones Modbus	Número total de tramas recibidas sin error mediante la tabla de asignaciones Modbus.	S
%SW190, %SW191	Paquetes salientes enviados de clase 1	Número total de paquetes salientes enviados para las conexiones implícitas (clase 1).	S
%SW192, %SW193	Paquetes entrantes recibidos de clase 1	Número total de paquetes entrantes recibidos para las conexiones implícitas (clase 1).	S
%SW194, %SW195	Paquetes entrantes recibidos no conectados	Número total de paquetes entrantes no conectados, incluidos los paquetes que se devuelven si se detecta un error.	S

Palabras de sistema	Función	Descripción	Control
%SW196, %SW197	Paquetes entrantes no conectados no válidos	Número total de paquetes entrantes no conectados que tienen un formato no válido o que se han dirigido a un servicio, clase, instancia, atributo o miembro no admitido.	S
%SW198, %SW199	Paquetes entrantes recibidos para conexiones explícitas (clase 3)	Número total de paquetes entrantes para las conexiones explícitas (clase 3), incluidos los paquetes que se devuelven si se detecta un error.	S
%SW200, %SW201	Paquetes entrantes de clase 3 no válidos	Número total de paquetes explícitos (clase 3) que tienen un formato no válido o que se han dirigido a un servicio, clase, instancia, atributo o miembro no admitido.	S
%SW202	Entrada de instancia	Entrada de instancia configurada en EcoStruxure Machine Expert - Basic. Valor predeterminado: 0	S
%SW203	Tamaño de entrada	Tamaño de entrada configurado en EcoStruxure Machine Expert - Basic. Valor predeterminado: 0	S
%SW204	Salida de instancia	Salida de instancia configurada en EcoStruxure Machine Expert - Basic. Valor predeterminado: 0	S
%SW205	Tamaño de salida	Tamaño de salida configurado en EcoStruxure Machine Expert - Basic. Valor predeterminado: 0	S
%SW206	Timeout	Número total de veces que se agota el timeout de conexión en las conexiones. Valor predeterminado: 0	S, U
%SW207	Estado de la conexión Ethernet/IP de clase 1	Indica el estado de la conexión EtherNet/IP de clase 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Al menos una conexión está inactiva.</li> <li>1: Las conexiones abiertas están en ejecución.</li> <li>2: Al menos hay una conexión sin indicación o comunicación.</li> </ul> <b>NOTA:</b> El estado 2 reemplaza el estado 0. <b>NOTA:</b> Para poder admitir esta palabra, la aplicación debe configurarse con un nivel funcional (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento) de al menos <b>Nivel 3.2</b> .	S
%SW210	Estado de IOScanner SL1	Contiene el estado del Modbus Serial IOScanner en la línea serie 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>0: IOScanner está detenido</li> <li>1: IOScanner envía una petición de inicialización al dispositivo</li> <li>2: IOScanner está operativo</li> <li>3: IOScanner está parcialmente operativo (algunos dispositivos no se exploran)</li> <li>4: IOScanner está suspendido</li> </ul>	S
%SW211	Estado de IOScanner SL2	Contiene el estado del Modbus Serial IOScanner en la línea serie 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>0: IOScanner está detenido</li> <li>1: IOScanner envía una petición de inicialización</li> <li>2: IOScanner está operativo</li> <li>3: IOScanner está parcialmente operativo (algunos dispositivos no se exploran)</li> <li>4: IOScanner está suspendido</li> </ul>	S
%SW212	Estado del Modbus TCP IOScanner	Contiene el estado del Modbus TCP IOScanner en Ethernet: <ul style="list-style-type: none"> <li>0: IOScanner está detenido</li> <li>1: IOScanner envía una petición de inicialización al dispositivo</li> <li>2: IOScanner está operativo</li> <li>3: IOScanner está parcialmente operativo (algunos dispositivos no se exploran)</li> <li>4: IOScanner está suspendido</li> </ul> <b>NOTA:</b> Para poder admitir esta palabra de sistema, la aplicación debe configurarse con un nivel funcional (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento) de al menos <b>Nivel 6.0</b> .	S
<b>S</b> Controlado por el sistema <b>U</b> Controlado por el usuario <b>SIM</b> Aplicado en el simulador			

## ID de código del M221 Logic Controller

En esta tabla se muestran los ID de código de las referencias del M221 Logic Controller:

Referencia	ID de código
TM221M16R•	0x0780
TM221ME16R•	0x0781
TM221M16T•	0x0782
TM221ME16T•	0x0783
TM221M32TK	0x0784
TM221ME32TK	0x0785
TM221C16R	0x0786
TM221CE16R	0x0787
TM221C16U	0x0796
TM221CE16U	0x0797
TM221C16T	0x0788
TM221CE16T	0x0789
TM221C24R	0x078A
TM221CE24R	0x078B
TM221C24T	0x078C
TM221CE24T	078x0D
TM221C24U	0x0798
TM221CE24U	0x0799
TM221C40R	078x0E
TM221CE40R	0x078F
TM221C40T	0x0790
TM221CE40T	0x0791
TM221C40U	0x079A
TM221CE40U	0x079B

## Estado del canal de entrada (%IWS)

### Introducción

A continuación se proporciona información sobre las propiedades de las palabras de estado de canal de entrada. Existe una palabra de estado de canal de entrada dedicada por cada canal de entrada analógica añadido utilizando un módulo de extensión de E/S o Cartucho TMC2.

## Visualización de las propiedades de las palabras de estado de canal de entrada

Siga estos pasos para visualizar las propiedades de las palabras de estado de canal de entrada:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Herramientas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Haga clic en <b>Objetos de sistema &gt; Palabra de estado de entrada</b> . <b>Resultado:</b> Se muestran las propiedades de la palabra de estado del canal de entrada.

## Propiedades de palabra de estado de canal de entrada

En esta tabla se describe cada propiedad de la palabra de estado de canal de entrada:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Utilizado</b>	No	TRUE/FALSE	FALSE	Indica si se hace referencia a la palabra de estado de canal de entrada en un programa.
<b>Dirección</b>	No	%IWSx.y o %IWS0.x0y	–	La dirección de la palabra de estado de canal de entrada.  Módulos de extensión de E/S: <ul style="list-style-type: none"> <li>x es el número de módulo</li> <li>y es el número de canal</li> </ul> Para cartuchos analógicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>x es el número de cartucho</li> <li>y es el número de canal</li> </ul> Por ejemplo, %IWS0.101 es la dirección del segundo canal del cartucho del primer slot del logic controller.
<b>Símbolo</b>	Sí	–	–	El símbolo asociado a la palabra de estado de canal de entrada.  Haga doble clic en la columna <b>Símbolo</b> y escriba el nombre del símbolo para asociarlo a la palabra de estado de canal de entrada.  Si el símbolo ya existe, haga clic con el botón derecho del ratón en la columna <b>Símbolo</b> y elija <b>Buscar y reemplazar</b> para buscar y reemplazar las apariciones del símbolo a lo largo del programa o en los comentarios del programa.
<b>Comentario</b>	Sí	–	–	Un comentario asociado a la palabra de estado de canal de entrada.  Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> y escriba un comentario opcional para asociarlo a la palabra de estado de canal de entrada.

## Para obtener más información

Para ver los posibles valores de la palabra de estado de canal de entrada:

Para obtener más información acerca de:	consulte...
Módulos de extensión TM3	Diagnóstico de módulos de E/S analógicas TM3 (consulte Modicon TM3 [EcoStruxure Machine Expert - Basic], Configuración de los módulos de extensión, Guía de programación)
Módulos de extensión TM2	Diagnóstico de módulos de E/S analógicas TM2 (consulte Modicon TM2 [SoMachine Basic], Configuración de los módulos de extensión, Guía de programación)
Cartuchos TMC2	Diagnóstico de cartuchos analógicos TMC2 (consulte Modicon TMC2, Cartuchos, Guía de programación)

## Estado del canal de salida (%QWS)

### Introducción

A continuación se proporciona información sobre las propiedades de las palabras de estado de salida. Existe una palabra de estado de canal de salida dedicada por cada canal de salida analógica añadido utilizando un módulo de extensión de E/S o Cartucho TMC2.

### Visualización de las propiedades de las palabras de estado de canal de salida

Siga estos pasos para visualizar las propiedades de las palabras de estado de canal de salida:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Herramientas</b> en el área de la izquierda de la ventana <b>Programación</b> .
2	Haga clic en <b>Objetos de sistema &gt; Palabra de estado de salida</b> .  <b>Resultado:</b> Las propiedades de la palabra de estado de canal de salida se muestran en la ventana de propiedades.



## Propiedades de palabra de estado de canal de salida

En esta tabla se describe cada propiedad de la palabra de estado de canal de salida:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Utilizado	No	TRUE/FALSE	FALSE	Indica si se hace referencia a la palabra de estado de canal de salida en un programa.
Dirección	No	%QWSx.y o %QWS0.x0y	–	La dirección de la palabra de estado de canal de salida.  Módulos de extensión de E/S: <ul style="list-style-type: none"> <li>x es el número de módulo</li> <li>y es el número de canal</li> </ul> Para cartuchos: <ul style="list-style-type: none"> <li>x es el número de cartucho</li> <li>y es el número de canal</li> </ul> Por ejemplo, %QWS3.0 es la dirección del primer canal de salida del tercer módulo de extensión de E/S conectado al logic controller.
Símbolo	Sí	–	–	El símbolo asociado a la palabra de estado de canal de salida.  Haga doble clic en la columna <b>Símbolo</b> y escriba el nombre del símbolo para asociarlo a la palabra de estado de canal de salida.  Si el símbolo ya existe, haga clic con el botón derecho del ratón en la columna <b>Símbolo</b> y elija <b>Buscar y reemplazar</b> para buscar y reemplazar las apariciones del símbolo a lo largo del programa o en los comentarios del programa.
Comentario	Sí	–	–	Un comentario asociado a la palabra de estado de canal de salida.  Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> y escriba un comentario opcional para asociarlo a la palabra de estado de canal de salida.

## Para obtener más información

Para ver los posibles valores de la palabra de estado de canal de salida:

Para obtener más información acerca de:	consulte...
Módulos de extensión TM3	Diagnóstico de módulos de E/S analógicas TM3 (consulte Modicon TM3 [EcoStruxure Machine Expert - Basic], Configuración de los módulos de extensión, Guía de programación)
Módulos de extensión TM2	Diagnóstico de módulos de E/S analógicas TM2 (consulte Modicon TM2 [SoMachine Basic], Configuración de los módulos de extensión, Guía de programación)
Cartuchos TMC2	Diagnóstico de cartuchos analógicos TMC2 (consulte Modicon TMC2, Cartuchos, Guía de programación)



## B

### **BOOTP:**

(*protocolo bootstrap*) Un protocolo de red UDP que puede utilizar un cliente de red para obtener de forma automática una dirección IP (y tal vez otros datos) de un servidor. El cliente se identifica ante el servidor utilizando la dirección MAC del cliente. El servidor, que mantiene una tabla preconfigurada de direcciones MAC de los dispositivos cliente y las direcciones IP asociadas, envía al cliente su dirección IP predefinida. BOOTP se utilizaba originariamente como un método que permitía iniciar los hosts sin disco de forma remota por una red. El proceso BOOTP asigna un arrendamiento infinito de una dirección IP. El servicio BOOTP utiliza los puertos UDP 67 y 68.

## C

### **CFC:**

(*diagrama de función continua*) Un lenguaje de programación (una ampliación del estándar IEC 61131-3) basado en el lenguaje de diagrama de bloque de funciones (FBD) y que funciona como un diagrama de flujo. Sin embargo, no se utiliza ninguna red y es posible un posicionamiento libre de elementos gráficos, lo que permite bucles de realimentación. En cada bloque, las entradas se sitúan a la izquierda y las salidas, a la derecha. Las salidas del bloque se pueden conectar a las entradas de otros bloques para formar expresiones complejas.

### **configuración de Post:**

(*configuración de Post*) Una opción que permite modificar algunos parámetros de la aplicación sin cambiarla. Los parámetros de configuración de Post se definen en un archivo que se almacena en el controlador. Sobrecargan los parámetros de configuración de la aplicación.

### **configuración:**

Organización e interconexión de los componentes de hardware en un sistema y los parámetros del hardware y software que determina las características operativas del sistema.

## D

### **DHCP:**

(*protocolo de configuración dinámica del host*) Una ampliación avanzada de BOOTP. DHCP es más avanzado, pero tanto DHCP como BOOTP son habituales. (DHCP puede manejar las solicitudes de clientes BOOTP).

## E

### **EDS:**

(*hoja de datos electrónica*) Un archivo para la descripción del dispositivo de bus de campo que contiene, por ejemplo, las propiedades de un dispositivo, como los parámetros y los ajustes.

### **ejecución periódica:**

La tarea maestra se ejecuta de forma cíclica o periódica. En la modalidad periódica, el usuario determina un tiempo específico (periodo) en el que se ejecutará la tarea. Si se ejecuta dentro de este tiempo, se genera un tiempo de espera antes del ciclo siguiente. Si se ejecuta cuando ya ha terminado este tiempo, un sistema de control indica que se ha sobrepasado el límite de tiempo. Si este rebasamiento es demasiado elevado, el controlador se detendrá.

---

**entrada analógica:**

Convierte los niveles de tensión o corriente recibidos en valores numéricos. Puede almacenar y procesar estos valores en el controlador lógico.

**E/S digitales:**

*(entrada/salida digital)* Una conexión de circuito individual con el módulo que corresponde directamente a un bit de la tabla de datos. El bit de la tabla de datos contiene el valor de la señal en el circuito de E/S. Proporciona el acceso digital lógico de control a los valores de E/S.

**EtherNet/IP Adapter:**

Un EtherNet/IP Adapter, a veces también llamado servidor, es un dispositivo final en una red EtherNet/IP. Los bloques de E/S y los accionamientos pueden ser dispositivos EtherNet/IP Adapter.

**EtherNet/IP:**

*(protocolo industrial de Ethernet)* Un protocolo de comunicaciones abiertas para fabricar soluciones de automatización en sistemas industriales. EtherNet/IP se incluye en una familia de redes que implementan el protocolo industrial común en sus capas superiores. La organización de apoyo (ODVA) especifica EtherNet/IP para cumplir la adaptabilidad y la independencia de los medios.

**F****FBD:**

*(diagrama de bloques de funciones)* Uno de los cinco lenguajes para lógica o control que cumplen con el estándar IEC 61131-3 para sistemas de control. El diagrama de bloques de funciones es un lenguaje de programación orientado gráficamente. Funciona con una lista de redes en la que cada red contiene una estructura gráfica de cuadros y líneas de conexión que representa una expresión lógica o aritmética, la llamada de un bloque de funciones, un salto o una instrucción de retorno.

**FreqGen:**

*(generador de frecuencias)* Función que genera una señal de onda cuadrada con frecuencia programable.

**G****GRAFCET:**

El funcionamiento de una operación secuencial de forma gráfica y estructurada.

Método analítico que divide cualquier sistema de control secuencial en una serie de pasos a los que se asocian acciones, transiciones y condiciones.

**H****HMI:**

*(interfaz hombre-máquina)* Una interfaz de operador (generalmente gráfica) para el control de equipos industriales por parte de personas.

**HSC:**

*(contador de alta velocidad)* Una función que cuenta pulsos en el controlador o en entradas del módulo de expansión.

---

## I

### IEC 61131-3:

Tercera parte de un estándar de tres partes de la IEC para los equipos de automatización industriales. IEC 61131-3 se ocupa de los lenguajes de programación del controlador y define dos estándares de lenguajes de programación gráficos y dos textuales. Los lenguajes de programación gráficos son un diagrama de contactos y un diagrama de bloque de funciones. Los lenguajes de programación textuales incluyen texto estructurado y lista de instrucciones.

### IL:

*(lista de instrucciones)* Un programa escrito en lenguaje que se compone de una serie de instrucciones basadas en texto y ejecutadas secuencialmente por el controlador. Cada instrucción incluye un número de línea, un código de instrucción y un operando (consulte IEC 61131-3).

### Input Assembly:

Los ensamblados son bloques de datos intercambiados entre los dispositivos de red y el Logic Controller. Habitualmente, un Input Assembly contiene información de estado de un dispositivo de red que el controlador se encarga de leer.

## L

### LAN:

*(red de área local)* Una red de comunicaciones de corta distancia que se implementa en un hogar, una oficina o un entorno institucional.

### LD:

*(diagrama de contactos)* Una representación gráfica de instrucciones de un programa de controlador con símbolos para contactos, bobinas y bloques en una serie de escalones ejecutados de forma secuencial por un controlador (consulte IEC 61131-3).

### lenguaje de diagrama de contactos:

Una representación gráfica de instrucciones de un programa de controlador con símbolos para contactos, bobinas y bloques en una serie de escalones ejecutados de forma secuencial por un controlador (consulte IEC 61131-3).

### lenguaje de gráfica de función continua:

Un lenguaje de programación gráfico (una ampliación del estándar IEC61131-3) basado en el lenguaje de diagrama del bloque de funciones y que funciona como un diagrama de flujo. Sin embargo, no se utiliza ninguna red y es posible un posicionamiento libre de elementos gráficos, lo que permite bucles de realimentación. En cada bloque, las entradas se sitúan a la izquierda y las salidas, a la derecha. Las salidas del bloque se pueden conectar a las entradas de otros bloques para formar expresiones complejas.

### lenguaje de la lista de instrucciones:

Un programa escrito en el lenguaje de la lista de instrucciones que se compone de una serie de instrucciones basadas en texto y ejecutadas secuencialmente por el controlador. Cada instrucción incluye un número de línea, un código de instrucción y un operando (consulte IEC 61131-3).

### LSB:

*(bit/byte menos significativo)* La parte de un número, una dirección o un campo que se escribe como el valor individual situado más a la derecha en notación convencional hexadecimal o binaria.

---

## M

### **Modbus:**

El protocolo de comunicaciones que permite las comunicaciones entre muchos dispositivos conectados a la misma red.

### **MSB:**

*(bit/byte más significativo)* La parte de un número, una dirección o un campo que se escribe como el valor individual situado más a la izquierda en notación convencional hexadecimal o binaria.

## N

### **N/C:**

*(normalmente cerrado)* Un par de contacto que se cierra cuando el actuador se queda sin energía (cuando no se le aplica alimentación) y abierto cuando el actuador tiene energía (cuando se le aplica alimentación).

### **N/O:**

*(normalmente abierto)* Un par de contacto que se abre cuando el actuador se queda sin energía (cuando no se le aplica alimentación) y se cierra cuando el actuador tiene energía (cuando se le aplica alimentación).

## O

### **Output Assembly:**

Los ensamblados son bloques de datos intercambiados entre los dispositivos de red y el Logic Controller. Un Output Assembly generalmente contiene comandos enviados por el controlador a los dispositivos de red.

## P

### **parámetros de seguridad:**

Conjunto de parámetros de configuración que se utiliza para habilitar o deshabilitar funciones y protocolos específicos relacionados con la ciberseguridad de una aplicación.

### **PID:**

*(proporcional, integral, derivativo)* Un mecanismo genérico de retroalimentación de bucle de control (controlador) ampliamente usado en los sistemas de control industriales.

### **protocolo:**

Una convención o una definición de norma que controla o habilita la conexión, la comunicación y la transferencia de datos entre dos sistemas o dispositivos informáticos.

### **PTO:**

*(salidas de tren de pulsos)* Una salida rápida que oscila entre apagado y encendido en un ciclo de servicio fijo 50-50, que produce una forma de onda cuadrada. La PTO resulta especialmente útil para aplicaciones como motores paso a paso, convertidores de frecuencia, controles de servomotor, etc.

### **PWM:**

*(modulación de ancho de pulsos)* Una salida rápida que oscila entre el apagado y el encendido en un ciclo de servicio ajustable, que produce una forma de onda rectangular (aunque se puede ajustar para que produzca una onda cuadrada).

---

## R

### RTC:

(*reloj de tiempo real*) Un reloj calendario de fecha/hora con respaldo de batería que funciona de forma continua aunque el controlador no reciba alimentación, mientras dure la batería.

## S

### salida analógica:

Convierte los valores numéricos del controlador lógico y envía niveles de tensión o corriente proporcionales.

### SFC:

(*diagrama funcional secuencial*) Un lenguaje formado por pasos con acciones asociadas, transiciones con una condición lógica asociada y enlaces dirigidos entre pasos y transiciones. (La norma SFC está definida en IEC 848. Es conforme con IEC 61131-3.)

### SMS:

(*servicio de mensajes cortos*) Un servicio de comunicación estándar para teléfonos (u otros dispositivos) que envían mensajes breves de texto con el sistema de comunicaciones móviles.

### ST:

(*texto estructurado*) Un lenguaje que incluye instrucciones complejas y anidadas (por ejemplo, bucles de repetición, ejecuciones condicionales o funciones). ST cumple con IEC 61131-3.

## T

### tarea maestra:

Una tarea del procesador que se ejecuta en el software de programación. La tarea maestra consta de dos secciones:

- **IN:** las entradas se copian en la sección IN antes de ejecutar la tarea maestra.
- **OUT:** las salidas se copian en la sección OUT después de ejecutar la tarea maestra.

### tarea periódica:

La tarea periódica es una tarea periódica de alta prioridad de breve duración que se ejecuta en un controlador lógico a través de su software de programación. La breve duración de la tarea periódica impide que interfiera con la ejecución de tareas más lentas de prioridad más baja. Una tarea periódica es útil cuando es necesario monitorizar cambios periódicos rápidos de entradas digitales.

# Índice

<b>A</b>		
actualizaciones de firmware .....	42	
actualizar firmware .....	65, 153	
adaptador		
EtherNet/IP .....	117	
archivo EDS, Modbus TCP .....	118	
Arranque en caliente .....	45	
Arranque en frío .....	45	
asignación de E/S .....	73	
asistente de canales		
IOScanner serie Modbus .....	142	
Modbus TCP IOScanner .....	112	
asistente para peticiones de inicialización		
IOScanner serie Modbus .....	140	
Modbus TCP IOScanner .....	110	
<b>B</b>		
bits de sistema		
%S106 .....	92	
%S107 .....	93	
%S93 .....	46	
%S94 .....	46–47	
bus de E/S		
configuración .....	91	
bus de extensión de E/S		
reinicio .....	93	
<b>C</b>		
%C .....	29	
canales		
IOScanner serie Modbus .....	143	
Modbus TCP IOScanner .....	114	
cargar aplicaciones .....	42	
cartuchos		
configuración .....	98	
TMC2 .....	99	
ciberseguridad .....	102	
códigos de diagnóstico de red (%IWNS) .....	183	
comando Init .....	132	
comportamiento de salida .....	47, 49	
comunicación integrada		
configuración .....	100	
configuración		
compilar una configuración .....	55	
HSC .....	76	
introducción a la configuración .....	55	
IOScanner serie Modbus .....	137	
Medidor de frecuencia .....	79	
configuración de Post		
gestión de archivos .....	52	
Configuración de Post		
Presentación .....	51	
configuración del comportamiento de retorno .....	48	
contadores de alta velocidad .....	73	
configuración .....	74	
introducción .....	73	
controlador		
características de configuración .....	25	
configuración .....	55, 64	
controlador de arranque .....	43	
controlador en modalidad RUN .....	44	
controlador en modalidad STOP .....	44	
copia de seguridad de memoria de controlador .....	164	
<b>D</b>		
descarga de aplicaciones .....	43	
descargar aplicaciones .....	42	
dispositivo esclavo genérico .....	138	
dispositivos		
añadir a IOScanner serie Modbus .....	138	
dispositivos admitidos .....	98	
dispositivos Altivar		
añadir a IOScanner serie Modbus .....	138	
dispositivos remotos		
añadir a Modbus TCP .....	109	
%DR .....	29	
<b>E</b>		
ejecución de retorno .....	48	
entrada/salida incrustada		
configuración .....	66	
entradas analógicas .....	71	
configuración .....	72	
introducción .....	71	
propiedades .....	169	
entradas digitales .....	66	
configuración .....	67	
de IOScanner, propiedades .....	177	
introducción .....	66	
propiedades .....	167	
estado de canal de entrada (%IWS) .....	208	
estado de canal de salida (%QWS) .....	210	
estado del controlador .....	39–40	
BOOTING .....	41	
EMPTY .....	41	
HALTED .....	42	
POWERLESS .....	42	
RUNNING .....	42	
STOPPED .....	41	
estado HALTED .....	44	
Ethernet		
bits de diagnóstico de dispositivo y canal .....	183	
ciberseguridad .....	102	
configuración .....	102	
introducción .....	100	
EtherNet/IP		
adaptador .....	117	
configuración .....	117	
executive loader .....	65	
<b>F</b>		
%FC .....	29	
firmware		
actualizar con executive loader .....	65	
actualizar con tarjeta SD .....	153	
forzado de salida .....	49	
%FREQGEN .....	29	
funciones		
funciones principales .....	16, 21	
<b>G</b>		
generador de frecuencias		
configuración .....	90	
generadores de pulsos .....	81	
configuración .....	81	



configuración de FREQGEN .....	90	configuración .....	79
configuración de PLS .....	83	%MF .....	29
configuración de PTO .....	87	modalidad de retorno mantener valores .....	172, 174
configuración de PWM .....	85	Modbus TCP	
introducción .....	81	archivo EDS .....	118
gestión de errores bus de E/S		configurar asignación de Modbus .....	106
activa .....	91–92	configurar modalidad de cliente .....	108
gestión de errores de bus de E/S activa .....	91	dispositivos remotos .....	109
gestión de errores de bus de E/S pasiva .....	92	tabla de asignaciones .....	147, 174
gestión de retorno .....	48	Modbus TCP IOScanner	
<b>H</b>		asistente de canales .....	112
%HSC .....	29	asistente para peticiones de inicialización .....	110
configuración .....	76	bits de diagnóstico de dispositivo y canal .....	183
<b>I</b>		configurar asignación de Modbus .....	106
%I .....	29, 167	configurar canales .....	114
ID de unidad .....	107	configurar modalidad de cliente .....	108
%IN .....	177	módulos de ampliación	
Información general sobre la configuración de E/S		configuración .....	98
prácticas generales .....	91	TM2 .....	99
inicializar controlador .....	43	TM3 .....	99
Input assembly		módulos de extensión TM3	
propiedades .....	172	actualizar firmware .....	153
IOScanner serie Modbus		%MSG .....	29
añadir dispositivos en .....	138	%MW .....	29
asistente de canales .....	142	<b>O</b>	
asistente para peticiones de inicialización .....	140	objetos	
bits de diagnóstico de dispositivo y canal .....	183	definición .....	25
configurar .....	137	direccionamiento .....	29
configurar canales .....	143	ejemplos de direccionamiento .....	29
IOScanner, serie Modbus .....	137	introducción .....	26
%IW .....	29, 169	número máximo permitido .....	32
%IWE .....	29, 173	red .....	172
%IWM .....	29, 176	tipos de objeto .....	26
%IWM/%QWM .....	107	objetos de E/S	
%IWN .....	179	entradas analógicas .....	169
%IWNS (códigos de diagnóstico de red de		Salidas analógicas .....	170
IOScanner) .....	183	salidas digitales .....	168
%IWS (estado de canal de entrada) .....	208	Objetos de E/S	
<b>K</b>		entradas digitales .....	167
%KD .....	29	objetos de memoria	
%KF .....	29	realizar copia de seguridad y restaurar .....	164
%KW .....	29	objetos de red .....	107, 172
<b>L</b>		%IN .....	177
lenguajes de programación		Input assembly (EtherNet/IP) .....	172
IL, LD .....	21	Output assembly (EtherNet/IP) .....	173
IL, LD, Grafset .....	16	%QN .....	178
línea serie .....	131, 137	Registros de entrada (IOScanner) .....	179
configuración .....	132	Registros de entrada (Modbus TCP) .....	174
configurar IOScanner serie Modbus .....	137	Registros de salida (IOScanner) .....	181
configurar para utilizar %SEND_RECV_SMS .....	132	Registros de salida (Modbus TCP) .....	176
introducción .....	131	Output assembly (EtherNet/IP)	
<b>M</b>		propiedades .....	173
%M .....	29	<b>P</b>	
Machine.cfg (archivo de configuración de Post) .....	52	palabras de sistema	
%MD .....	29	%SW118 .....	61
Medidor de frecuencia		%SW119 .....	61
		%SW120 .....	61
		%SW148 .....	46–47
		%PARAM .....	29
		%PLS .....	29
		Post Conf	
		Presentación .....	51
		%PWM .....	29

<b>Q</b>		<b>V</b>	
%Q .....	29, 168	valores de inicialización .....	47
%QN .....	178	valores de inicialización del hardware .....	47
%QW .....	29, 170	valores de inicialización del software .....	48
%QWE .....	29, 172	valores de retorno .....	49, 172, 174
%QWM .....	29, 174	%VAR .....	29
%QWN .....	181	variables persistentes .....	45
%QWS (estado de canal de salida) .....	210		

<b>R</b>	
%R .....	29
registros de entrada	
propiedades .....	174
Registros de entrada (IOScanner)	
propiedades .....	179
registros de salida	
propiedades .....	176
Registros de salida (IOScanner)	
propiedades .....	181
reinicio del bus de extensión de E/S .....	93
restablecer salidas .....	50
restablecimiento de salidas .....	50
restaurar memoria del controlador .....	164
retorno	
valores, configuración .....	70
Run/Stop .....	69
configurar entrada digital como .....	69

<b>S</b>	
%S .....	29
%S (bits de sistema) .....	184
%S93 .....	46
%S94 .....	46–47
salidas analógicas	
propiedades .....	170
salidas digitales .....	70
configuración .....	70
configuración de valores de retorno para .....	70
de IOScanner, propiedades .....	178
introducción .....	70
parámetros de configuración .....	70
propiedades .....	168
%SBR .....	29
%SC .....	29
servicios Ethernet .....	101
%SW .....	29
%SW (palabras de sistema) .....	192
%SW118 .....	61
%SW119 .....	61
%SW120 .....	61
%SW148 .....	46–47
%SW6 .....	40, 42

<b>T</b>	
tabla de asignaciones de Modbus .....	106–107
tabla de asignaciones, Modbus TCP .....	107, 147, 174, 176
tarjeta SD .....	153
actualizar firmware .....	153
clonar .....	152
gestión de configuración de Post .....	158
gestión de la aplicación .....	157
%TM .....	29



Schneider Electric  
35 rue Joseph Monier  
92500 Rueil Malmaison  
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

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

Debido a que las normas, especificaciones y diseños cambian periódicamente, solicite la confirmación de la información dada en esta publicación.

© 2022 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

EIO0000003300.02

# Modicon M221

## Logic Controller

### Guía de la biblioteca de funciones avanzadas

EIO0000003308.02  
11/2022

# Información legal

La marca Schneider Electric y cualquier otra marca comercial de Schneider Electric SE y sus filiales mencionadas en esta guía son propiedad de Schneider Electric SE o sus filiales. Todas las otras marcas pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios. Esta guía y su contenido están protegidos por las leyes de copyright aplicables, y se proporcionan exclusivamente a título informativo. Ninguna parte de este manual puede ser reproducida o transmitida de cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otro), para ningún propósito, sin el permiso previo por escrito de Schneider Electric.

Schneider Electric no concede ningún derecho o licencia para el uso comercial de la guía o su contenido, excepto por una licencia no exclusiva y personal para consultarla "tal cual".

La instalación, utilización, mantenimiento y reparación de los productos y equipos de Schneider Electric la debe realizar solo personal cualificado.

Debido a la evolución de las normativas, especificaciones y diseños con el tiempo, la información contenida en esta guía puede estar sujeta a cambios sin previo aviso.

En la medida permitida por la ley aplicable, Schneider Electric y sus filiales no asumen ninguna responsabilidad u obligación por cualquier error u omisión en el contenido informativo de este material o por las consecuencias derivadas o resultantes del uso de la información contenida en el presente documento.

Como parte de un grupo de empresas responsables e inclusivas, estamos actualizando nuestras comunicaciones que contienen terminología no inclusiva. Sin embargo, hasta que completemos este proceso, es posible que nuestro contenido todavía contenga términos estandarizados del sector que pueden ser considerados inapropiados para nuestros clientes.

© 2022 - Schneider Electric. Todos los derechos reservados.

---

# Tabla de contenido

Información de seguridad .....	7
Antes de empezar .....	7
Iniciar y probar .....	8
Funcionamiento y ajustes .....	9
Acerca de este libro .....	10
<b>Introducción a las funciones avanzadas .....</b>	<b>15</b>
Introducción .....	16
E/S experta .....	17
Asignación de E/S experta incorporada .....	19
Información general sobre la gestión de bloques de funciones .....	21
<b>Funciones avanzadas de entradas expertas .....</b>	<b>22</b>
Contador rápido (%FC) .....	23
Descripción .....	23
Configuración .....	24
Ejemplo de programación .....	26
Contador de alta velocidad (%HSC) .....	28
Descripción .....	28
Contador de alta velocidad en modalidades de conteo .....	32
Contador de alta velocidad en modalidad de medidor de frecuencias .....	38
<b>Funciones avanzadas de salidas expertas .....</b>	<b>40</b>
Pulso (%PLS) .....	41
Descripción .....	41
Configuración de los bloques de función .....	42
Ejemplo de programación .....	47
Modulación de ancho de pulsos (%PWM) .....	48
Descripción .....	48
Configuración de los bloques de función .....	49
Ejemplo de programación .....	53
Drive (%DRV) .....	54
Descripción .....	54
Estados de la unidad y del controlador lógico .....	56
Agregar un bloque de funciones de Drive .....	58
Configuración de los bloques de función .....	59
MC_Power_ATV: activar/desactivar la etapa de potencia .....	59
MC_Jog_ATV: iniciar la modalidad jog .....	62
MC_MoveVel_ATV: mover a la velocidad especificada .....	64
MC_Stop_ATV: detener el movimiento .....	67
MC_ReadStatus_ATV: leer el estado del dispositivo .....	70
MC_ReadMotionState_ATV: leer el estado de movimiento .....	72
MC_Reset_ATV: confirmar y restablecer errores .....	74
Códigos de error .....	77
Salida de tren de pulsos (%PTO) .....	80
Descripción .....	80
Salida de tren de pulsos (PTO) .....	80
Modalidades de salida de pulsos .....	82
Rampa de aceleración/deceleración .....	83
Evento PROBE .....	85

Compensación de holgura .....	87
Límites de posicionamiento .....	88
Configuración .....	90
Configuración de PTO .....	90
Motion Task Table .....	90
Programación .....	99
Adición o eliminación de un bloque de funciones .....	99
Bloques de funciones PTO .....	100
Modalidades de toma de referencia .....	101
Modalidades de toma de referencia .....	101
Ajuste de posición .....	103
Referencia larga .....	103
Referencia corta no invertida .....	104
Referencia corta invertida .....	105
Offset de inicio .....	107
Parámetros de datos .....	107
Códigos de objetos de bloques de funciones .....	107
Modalidades de funcionamiento .....	112
Diagrama de estado de movimiento .....	112
Modalidad de búfer .....	113
<b>Bloques de funciones de Movimiento .....</b>	<b>115</b>
Bloque de funciones <i>MC_MotionTask_PTO</i> .....	115
Bloque de funciones <i>MC_Power_PTO</i> .....	118
Bloque de funciones <i>MC_MoveVel_PTO</i> .....	121
Bloque de funciones <i>MC_MoveRel_PTO</i> .....	124
Bloque de funciones <i>MC_MoveAbs_PTO</i> .....	127
Bloque de funciones <i>MC_Home_PTO</i> .....	131
Bloque de funciones <i>MC_SetPos_PTO</i> .....	133
Bloque de funciones <i>MC_Stop_PTO</i> .....	135
Bloque de funciones <i>MC_Halt_PTO</i> .....	137
Bloques de funciones <b>Administrative</b> .....	139
Bloque de funciones <i>MC_ReadActVel_PTO</i> .....	139
Bloque de funciones <i>MC_ReadActPos_PTO</i> .....	141
Bloque de funciones <i>MC_ReadSts_PTO</i> .....	142
Bloque de funciones <i>MC_ReadMotionState_PTO</i> .....	144
Bloque de funciones <i>MC_ReadAxisError_PTO</i> .....	145
Bloque de funciones <i>MC_Reset_PTO</i> .....	147
Bloque de funciones <i>MC_TouchProbe_PTO</i> .....	148
Bloque de funciones <i>MC_AbortTrigger_PTO</i> .....	151
Bloque de funciones <i>MC_ReadPar_PTO</i> .....	152
Bloque de funciones <i>MC_WritePar_PTO</i> .....	153
Generador de frecuencias (%FREQGEN) .....	155
Descripción .....	155
Configuración .....	157
<b>Funciones avanzadas de software .....</b>	<b>159</b>
Función PID .....	160
Modalidades de funcionamiento de PID .....	160
Modalidades de funcionamiento de PID .....	160
Configuración de ajuste automático de PID .....	161
Configuración de ajuste automático del PID .....	161
Configuración estándar de PID .....	164



---

Configuración de la dirección de palabra del PID .....	164
Ajuste del PID mediante el ajuste automático (Auto-Tuning, AT).....	167
Modalidad manual.....	171
Determinación del periodo de muestreo (Ts) .....	172
Asistente de PID .....	174
Acceso al Asistente de PID .....	174
Ficha General .....	175
Ficha Entrada .....	177
Ficha PID .....	178
Ficha AT .....	180
Ficha Salida.....	181
Programación de PID.....	183
Descripción .....	183
Programación y configuración .....	185
Estados del PID y códigos de error detectados .....	185
Apéndices .....	188
Parámetros del PID .....	189
Papel principal e influencia de los parámetros del PID .....	189
Método de ajuste de los parámetros del PID .....	190
Glosario .....	193
Índice .....	195



# Información de seguridad

## Información importante

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con el dispositivo antes de instalarlo, utilizarlo, revisarlo o realizar su mantenimiento. Los mensajes especiales que se ofrecen a continuación pueden aparecer a lo largo de la documentación o en el equipo para advertir de peligros potenciales, o para ofrecer información que aclara o simplifica los distintos procedimientos.



La inclusión de este icono en una etiqueta "Peligro" o "Advertencia" indica que existe un riesgo de descarga eléctrica, que puede provocar lesiones si no se siguen las instrucciones.



Éste es el icono de alerta de seguridad. Se utiliza para advertir de posibles riesgos de lesiones. Observe todos los mensajes que siguen a este icono para evitar posibles lesiones o incluso la muerte.

<b>⚠ PELIGRO</b>
<b>PELIGRO</b> indica una situación de peligro que, si no se evita, <b>provocará</b> lesiones graves o incluso la muerte.
<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
<b>ADVERTENCIA</b> indica una situación de peligro que, si no se evita, <b>podría provocar</b> lesiones graves o incluso la muerte.
<b>⚠ ATENCIÓN</b>
<b>ATENCIÓN</b> indica una situación peligrosa que, si no se evita, <b>podría provocar</b> lesiones leves o moderadas.
<b>AVISO</b>
<b>AVISO</b> indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, <b>puede provocar</b> daños en el equipo.

## Tenga en cuenta

La instalación, manejo, puesta en servicio y mantenimiento de equipos eléctricos deberán ser realizados sólo por personal cualificado. Schneider Electric no se hace responsable de ninguna de las consecuencias del uso de este material.

Una persona cualificada es aquella que cuenta con capacidad y conocimientos relativos a la construcción, el funcionamiento y la instalación de equipos eléctricos, y que ha sido formada en materia de seguridad para reconocer y evitar los riesgos que conllevan tales equipos.

## Antes de empezar

No utilice este producto en maquinaria sin protección de punto de funcionamiento. La ausencia de protección de punto de funcionamiento en una máquina puede provocar lesiones graves al operador de dicha máquina.

## ▲ ADVERTENCIA

### EQUIPO SIN PROTECCIÓN

- No utilice este software ni los equipos de automatización relacionados en equipos que no dispongan de protección de punto de funcionamiento.
- No introduzca las manos u otras partes del cuerpo dentro de la maquinaria mientras está en funcionamiento.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

Este equipo de automatización y el software relacionado se utilizan para controlar diversos procesos industriales. El tipo o modelo del equipo de automatización adecuado para cada uso varía en función de factores tales como las funciones de control necesarias, el grado de protección requerido, los métodos de producción, la existencia de condiciones poco habituales, las normativas gubernamentales, etc. En algunos usos, puede ser necesario más de un procesador, como en el caso de que se requiera redundancia de respaldo.

Solamente el usuario, el fabricante de la máquina o el integrador del sistema conocen las condiciones y los factores presentes durante la configuración, el funcionamiento y el mantenimiento de la máquina y, por consiguiente, pueden decidir el equipo asociado y las medidas de seguridad y los enclavamientos relacionados que se pueden utilizar de forma adecuada. Al seleccionar los equipos de automatización y control, así como el software relacionado para un uso determinado, el usuario deberá consultar los estándares y las normativas locales y nacionales aplicables. La publicación National Safety Council's Accident Prevention Manual (que goza de un gran reconocimiento en los Estados Unidos de América) también proporciona gran cantidad de información de utilidad.

En algunas aplicaciones, como en el caso de la maquinaria de embalaje, debe proporcionarse protección adicional al operador, como la protección de punto de funcionamiento. Esta medida es necesaria si existe la posibilidad de que las manos y otras partes del cuerpo del operador puedan introducirse y quedar atrapadas en áreas o puntos peligrosos, lo que puede provocar lesiones graves. Los productos de software por sí solos no pueden proteger al operador frente a posibles lesiones. Por este motivo, el software no se puede sustituir por la protección de punto de funcionamiento ni puede realizar la función de esta.

Asegúrese de que las medidas de seguridad y los enclavamientos mecánicos/eléctricos relacionados con la protección de punto de funcionamiento se hayan instalado y estén operativos antes de que los equipos entren en funcionamiento. Todos los enclavamientos y las medidas de seguridad relacionados con la protección de punto de funcionamiento deben estar coordinados con la programación del software y los equipos de automatización relacionados.

**NOTA:** La coordinación de las medidas de seguridad y los enclavamientos mecánicos/eléctricos para la protección de punto de funcionamiento está fuera del ámbito de la biblioteca de bloques de funciones, la guía de usuario del sistema o de otras instalaciones mencionadas en esta documentación.

## Iniciar y probar

Antes de utilizar los equipos eléctricos de control y automatización para su funcionamiento normal tras la instalación, es necesario que personal cualificado lleve a cabo una prueba de inicio del sistema para verificar que los equipos funcionan correctamente. Es importante realizar los preparativos para una comprobación de estas características y disponer de suficiente tiempo para llevar a cabo las pruebas de forma completa y correcta.

## ▲ ADVERTENCIA

### PELIGRO DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

- Compruebe que se hayan seguido todos los procedimientos de instalación y configuración.
- Antes de realizar las pruebas de funcionamiento, retire de todos los dispositivos todos los bloqueos u otros medios de sujeción temporales utilizados para el transporte.
- Retire del equipo las herramientas, los medidores y el material de desecho que pueda haber.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

Realice todas las pruebas de inicio recomendadas en la documentación del equipo. Guarde la documentación del equipo para consultarla en el futuro.

**Las pruebas del software deben realizarse tanto en un entorno simulado como en un entorno real.**

Verifique que no existen cortocircuitos ni conexiones a tierra temporales en todo el sistema que no estén instalados según la normativa local (de conformidad con National Electrical Code de EE. UU., por ejemplo). Si fuera necesario realizar pruebas de tensión de alto potencial, siga las recomendaciones de la documentación del equipo para evitar dañar el equipo fortuitamente.

Antes de dar tensión al equipo:

- Retire del equipo las herramientas, los medidores y el material de desecho que pueda haber.
- Cierre la puerta de la carcasa del equipo.
- Retire todas las conexiones a tierra temporales de las líneas de alimentación de entrada.
- Realice todas las pruebas iniciales recomendadas por el fabricante.

## Funcionamiento y ajustes

Las siguientes precauciones son de NEMA Standards Publication ICS 7.1-1995:

(En caso de divergencia o contradicción entre cualquier traducción y el original en inglés, prevalecerá el texto original en inglés).

- Aunque se ha extremado la precaución en el diseño y la fabricación del equipo o en la selección y las especificaciones de los componentes, existen riesgos que pueden aparecer si el equipo se utiliza de forma inadecuada.
- En algunas ocasiones puede desajustarse el equipo, lo que provocaría un funcionamiento incorrecto o poco seguro. Utilice siempre las instrucciones del fabricante como guía para realizar los ajustes de funcionamiento. El personal que tenga acceso a estos ajustes debe estar familiarizado con las instrucciones del fabricante del equipo y con la maquinaria utilizada para los equipos eléctricos.
- El operario solo debe tener acceso a los ajustes operativos que necesita. El acceso a los demás controles debe restringirse para evitar cambios no autorizados en las características de funcionamiento.

---

# Acerca de este libro

## Alcance del documento

En este documento se describen las funciones avanzadas de EcoStruxure Machine Expert - Basic y su relación con las E/S expertas de M221 Logic Controller y el soporte de PID. Aquí puede encontrar descripciones de las funcionalidades, las características y el rendimiento de las funciones avanzadas de M221 Logic Controller.

## Campo de aplicación

La información contenida en este manual **solamente** es aplicable a los productos EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Este documento se ha actualizado para el lanzamiento de EcoStruxure™ Machine Expert - Basic V1.2 SP1 Patch 1.

Las características técnicas de los dispositivos que se describen en este documento también se encuentran online. Si desea consultar la información online, visite la página de inicio de Schneider Electric [www.se.com/ww/en/download/](http://www.se.com/ww/en/download/).

Las características que se indican en este manual deben coincidir con las que figuran online. De acuerdo con nuestra política de mejoras continuas, es posible que a lo largo del tiempo revisemos el contenido con el fin de elaborar documentos más claros y precisos. En caso de que detecte alguna diferencia entre el manual y la información online, utilice esta última para su referencia.

## Documentos relacionados

Título de la documentación	Número de referencia
EcoStruxure Machine Expert - Basic - Guía de funcionamiento	EIO0000003281 (ENG) EIO0000003282 (FRA) EIO0000003283 (GER) EIO0000003284 (SPA) EIO0000003285 (ITA) EIO0000003286 (CHS) EIO0000003287 (POR) EIO0000003288 (TUR)
EcoStruxure Machine Expert - Basic Funciones genéricas - Guía de la biblioteca	EIO0000003289 (ENG) EIO0000003290 (FRA) EIO0000003291 (GER) EIO0000003292 (SPA) EIO0000003293 (ITA) EIO0000003294 (CHS) EIO0000003295 (POR) EIO0000003296 (TUR)
Modicon M221 Logic Controller - Guía de programación	EIO0000003297 (ENG) EIO0000003298 (FRE) EIO0000003299 (GER) EIO0000003300 (SPA) EIO0000003301 (ITA) EIO0000003302 (CHS) EIO0000003304 (TUR) EIO0000003303 (POR)
Modicon M221 Logic Controller - Guía de hardware	EIO0000003313 (ENG) EIO0000003314 (FRA) EIO0000003315 (GER) EIO0000003316 (SPA) EIO0000003317 (ITA) EIO0000003318 (CHS) EIO0000003319 (POR) EIO0000003320 (TUR)

## Información relacionada con el producto

### ▲ ADVERTENCIA

#### PÉRDIDA DE CONTROL

- El diseñador del esquema de control debe tener en cuenta las posibles modalidades de fallo de rutas de control y, para ciertas funciones de control críticas, proporcionar los medios para lograr un estado seguro durante y después de un fallo de ruta. Algunas funciones de control críticas son, por ejemplo, la parada de emergencia y la parada de sobrecarrera, un corte de alimentación o un reinicio.
- Para las funciones críticas de control deben proporcionarse rutas de control separadas o redundantes.
- Las rutas de control del sistema pueden incluir enlaces de comunicación. Deben tenerse en cuenta las implicaciones de retardos de transmisión imprevistos o fallos del enlace.
- Tenga en cuenta todas las reglamentaciones para la prevención de accidentes y las normativas de seguridad locales.<sup>1</sup>
- Cada instalación de este equipo debe probarse de forma individual y exhaustiva antes de entrar en servicio.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

<sup>1</sup> Para obtener información adicional, consulte NEMA ICS 1.1 (última edición), "Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control" (Directrices de seguridad para la aplicación, la instalación y el mantenimiento del control de estado estático) y NEMA ICS 7.1 (última edición), "Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems" (Estándares de seguridad para la construcción y guía para la selección, instalación y utilización de sistemas de unidades de velocidad ajustable) o su equivalente aplicable a la ubicación específica.

### ▲ ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Utilice solo software aprobado por Schneider Electric para este equipo.
- Actualice el programa de aplicación siempre que cambie la configuración de hardware física.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Normas y términos utilizados

Los términos técnicos, símbolos y las descripciones correspondientes del presente manual o que aparecen en la parte interior o exterior de los propios productos se derivan, por lo general, de los términos y las definiciones de estándares internacionales.

En el área de los sistemas de seguridad funcional, unidades y automatización general se incluyen, pero sin limitarse a ellos, términos como *seguridad*, *función de seguridad*, *estado de seguridad*, *fallo*, *reinicio tras fallo*, *avería*, *funcionamiento incorrecto*, *error*, *mensaje de error*, *peligroso*, etc.



Estos estándares incluyen, entre otros:

Estándar	Descripción
EN 61131-2:2007	Controladores programables, parte 2: Requisitos y ensayos de los equipos.
ISO 13849-1:2008	Seguridad de la maquinaria: partes de seguridad de los sistemas de control. Principios generales del diseño.
EN 61496-1:2013	Seguridad de la maquinaria: equipo de protección electrosensible. Parte 1: Requisitos y ensayos generales.
ISO 12100:2010	Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo
EN 60204-1:2006	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales
EN 1088:2008 ISO 14119:2013	Seguridad de la maquinaria. Dispositivos de bloqueo asociados con protecciones: principios de diseño y selección
ISO 13850:2006	Seguridad de la maquinaria. Parada de emergencia: principios de diseño
EN/IEC 62061:2005	Seguridad de la maquinaria. Seguridad funcional de los sistemas de control programable de seguridad eléctrica y electrónica
IEC 61508-1:2010	Seguridad funcional de sistemas de seguridad programable eléctricos y electrónicos: requisitos generales.
IEC 61508-2:2010	Seguridad funcional de los sistemas de seguridad electrónicos programables eléctricos y electrónicos: requisitos de los sistemas de seguridad electrónicos programables eléctricos y electrónicos.
IEC 61508-3:2010	Seguridad funcional de los sistemas de seguridad electrónicos programables eléctricos y electrónicos: requisitos de software.
IEC 61784-3:2008	Comunicación digital de datos para la medición y control: buses de campo de seguridad funcional.
2006/42/EC	Directiva de maquinaria
2014/30/EU	Directiva de compatibilidad electromagnética
2014/35/EU	Directiva de baja tensión

Además, los términos utilizados en este documento se pueden usar de manera tangencial porque se obtienen de otros estándares como:

Estándar	Descripción
Serie IEC 60034	Máquinas eléctricas giratorias
Serie IEC 61800	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable
Serie IEC 61158	Comunicación digital de datos para la medición y control - Bus de campo para su uso en Sistemas de control

Por último, el término *zona de funcionamiento* se puede utilizar junto con la descripción de peligros específicos, y se define como tal para una *zona de peligro* o *zona peligrosa* en la *Directiva de maquinaria (2006/42/EC)* y *ISO 12100:2010*.

**NOTA:** Los estándares mencionados anteriormente podrían o no aplicarse a los productos específicos citados en la presente documentación. Para obtener más información en relación con los diferentes estándares aplicables a los productos descritos en este documento, consulte las tablas de características de las referencias de dichos productos.



---

# Introducción a las funciones avanzadas

## Contenido de esta parte

Introducción.....	16
-------------------	----

## Descripción general

En esta parte se proporciona una descripción general, las modalidades disponibles, la funcionalidad y el rendimiento de las diferentes funciones avanzadas.

# Introducción

## Contenido de este capítulo

E/S experta.....	17
Asignación de E/S experta incorporada.....	19
Información general sobre la gestión de bloques de funciones.....	21

## Descripción general

En este documento se describen las funciones avanzadas de EcoStruxure Machine Expert - Basic y su relación con las E/S expertas de M221 y el soporte de PID. Aquí puede encontrar la descripción de las funcionalidades, las características y el rendimiento de las entradas y salidas del Contador rápido (%FC), Contador de alta velocidad (%HSC), Pulso (%PLS), Modulación de ancho de pulsos (%PWM) y Salida de tren de pulsos (%PTO). Además, encontrará una descripción completa de la funcionalidad del software avanzado de PID. Para obtener más información sobre las funciones definidas por el usuario y los bloques de funciones definidos por el usuario, consulte Funciones definidas por el usuario (véase EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento) y Bloques de funciones definidos por el usuario (véase EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).

Las funciones proporcionan soluciones simples, aunque potentes, para la aplicación. Sin embargo, el uso y la aplicación de la información contenida en el presente documento requieren experiencia en diseño y programación de sistemas de control automatizados.

Solamente el usuario, el fabricante o el integrador saben cuáles son las condiciones y los factores presentes durante la instalación y la configuración, el funcionamiento y el mantenimiento de la máquina o los procesos relacionados, por lo que pueden decidir la automatización y el equipo asociado, así como las medidas de seguridad y los enclavamientos relacionados que se pueden utilizar de forma efectiva y correcta. Al seleccionar el equipo de control y automatización, además de cualquier otro equipo o software relacionado, para una determinada aplicación, también debe tener en cuenta todas las normativas y estándares locales, regionales o nacionales.

### **▲ ADVERTENCIA**

#### **INCOMPATIBILIDAD CON NORMATIVAS**

Asegúrese de que todos los equipos que utilice y que los sistemas diseñados cumplan con las normativas y los estándares locales, regionales y nacionales.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

La funcionalidad proporcionada por las funciones avanzadas de EcoStruxure Machine Expert - Basic para los controladores M221 se ha pensado y diseñado presuponiendo que usted ha incorporado el hardware de seguridad necesario a la arquitectura de la aplicación, como interruptores de posición apropiados y hardware de parada de emergencia y circuitos de control, entre otros sistemas. Se acepta implícitamente que hay medidas de seguridad funcional presentes en el diseño de la máquina para prevenir comportamientos indeseados de la máquina como sobrerrecorrido u otros movimientos no controlados. Además, se presupone que ha llevado a cabo análisis de seguridad funcional y de evaluación del riesgo apropiados para su máquina o proceso.

<b>▲ ADVERTENCIA</b>
<p><b>FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO</b></p> <p>Durante el diseño de la máquina, debe asegurarse de que se lleva a cabo y se respeta una evaluación de riesgo según la norma EN/ISO 12100.</p> <p><b>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.</b></p>

## E/S experta

### Introducción

El M221 Logic Controller proporciona:

- Cuatro entradas rápidas (%I0.0, %I0.1, %I0.6 y %I0.7)
- Dos salidas rápidas en las referencias de los controladores que contienen salidas de transistor (%Q0.0 y %Q0.1)
- Cuatro salidas rápidas en las referencias del controlador TM221C40U y TM221CE40U (%Q0.0, %Q0.1, %Q0.2 y %Q0.3)

**NOTA:** Las referencias de los controladores que contienen salidas de relé no soportan las funciones de salidas rápidas.

M221 Logic Controller es compatible con las siguientes funciones de E/S expertas (según la referencia):

Funciones		Descripción
Contadores	Contador rápido, página 23	La función <code>FC</code> puede ejecutar el conteo rápido de pulsos a partir de los sensores, conmutadores, etc.
	Contador de alta velocidad, página 28	La función <code>HSC</code> puede ejecutar el conteo rápido de pulsos a partir de sensores, conmutadores, etc., que están conectados a entradas rápidas.
Generadores de pulsos	Pulso, página 41	La función <code>PLS</code> genera una señal de pulso de onda cuadrada en los canales de salida especializados.
	Modulación de ancho de pulsos, página 48	La función <code>PWM</code> genera una señal de onda modulada en los canales de salida especializados con un ciclo de servicio variable.
	Salida de tren de pulsos, página 80	La función <code>PTO</code> genera una salida de tren de pulsos para controlar un motor paso a paso de un solo eje lineal o servounidad en modalidad de bucle abierto.
	Generador de frecuencias, página 155	La función <code>FREQGEN</code> genera una señal de onda cuadrada en un canal de salida dedicado con una frecuencia programable y un ciclo de servicio del 50%.

**NOTA:**

- Cuando se utiliza una entrada como Run/Stop, no puede ser utilizada por una función experta.
- Cuando se utiliza una entrada como Alarm, no puede ser utilizada por una función experta.

Para obtener más información, consulte Configuración de entradas/salidas incrustadas (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).

## Configuración de una función de entrada experta

Para configurar una función de entrada experta, siga estos pasos:

Paso	Descripción																																										
1	<p>Haga clic en el nodo <b>Contadores de alta velocidad</b> en Hardware.  <b>Resultado:</b> Se muestra la lista de <b>Contadores de alta velocidad</b>:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">Contadores de alta velocidad</th> </tr> <tr> <th>Utilizado</th> <th>Dirección</th> <th>Símbolo</th> <th>Tipo</th> <th>Configuración</th> <th colspan="2">Comentario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%HSC0</td> <td></td> <td>No configurado</td> <td>...</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%HSC1</td> <td></td> <td>Sin configurar</td> <td>...</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%HSC2</td> <td></td> <td>Sin configurar</td> <td>...</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%HSC3</td> <td></td> <td>Sin configurar</td> <td>...</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>	Contadores de alta velocidad							Utilizado	Dirección	Símbolo	Tipo	Configuración	Comentario		<input type="checkbox"/>	%HSC0		No configurado	...			<input type="checkbox"/>	%HSC1		Sin configurar	...			<input type="checkbox"/>	%HSC2		Sin configurar	...			<input type="checkbox"/>	%HSC3		Sin configurar	...		
Contadores de alta velocidad																																											
Utilizado	Dirección	Símbolo	Tipo	Configuración	Comentario																																						
<input type="checkbox"/>	%HSC0		No configurado	...																																							
<input type="checkbox"/>	%HSC1		Sin configurar	...																																							
<input type="checkbox"/>	%HSC2		Sin configurar	...																																							
<input type="checkbox"/>	%HSC3		Sin configurar	...																																							
2	<p>Haga clic en ... en la columna <b>Configuración</b> para seleccionar el tipo de contador de alta velocidad y mostrar la ventana <b>Asistente del contador de alta velocidad</b>.</p>																																										

## Configuración de una función de salida experta

Para configurar una función de salida experta, siga estos pasos:

Paso	Descripción																												
1	<p>Haga clic en el nodo <b>Generadores de pulsos</b> en Hardware.  <b>Resultado:</b> Se muestra la lista de <b>Generadores de pulsos</b>:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">Generadores de pulsos</th> </tr> <tr> <th>Configurado</th> <th>Dirección</th> <th>Símbolo</th> <th>Tipo</th> <th>Configuración</th> <th colspan="2">Comentario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%PLS0/%PWM0/%PTO0/%FREQGEN0</td> <td></td> <td>No configurado</td> <td>...</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%PLS1/%PWM1/%PTO1/%FREQGEN1</td> <td></td> <td>No configurado</td> <td>...</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>	Generadores de pulsos							Configurado	Dirección	Símbolo	Tipo	Configuración	Comentario		<input type="checkbox"/>	%PLS0/%PWM0/%PTO0/%FREQGEN0		No configurado	...			<input type="checkbox"/>	%PLS1/%PWM1/%PTO1/%FREQGEN1		No configurado	...		
Generadores de pulsos																													
Configurado	Dirección	Símbolo	Tipo	Configuración	Comentario																								
<input type="checkbox"/>	%PLS0/%PWM0/%PTO0/%FREQGEN0		No configurado	...																									
<input type="checkbox"/>	%PLS1/%PWM1/%PTO1/%FREQGEN1		No configurado	...																									
2	<p>Haga clic en [...] en la columna <b>Configuración</b> para seleccionar el tipo de generador de pulsos y mostrar la ventana <b>Asistente de salida de tren de pulsos</b>.</p>																												

## Características de la configuración de funciones de E/S expertas

- Las entradas se pueden leer mediante variables de la memoria estándar incluso si están configuradas en asociación con funciones de E/S expertas.
- La gestión de cortocircuitos se aplicará igualmente a todas las salidas expertas.
- Todas las E/S no utilizadas por funciones de E/S expertas pueden utilizarse como cualquier otra E/S normal.
- Solo se puede acceder a las salidas utilizadas por *Pulse*, *Pulse Train Output*, *Pulse Width Modulation* y *High Speed Counters* a través del bloque de funciones de E/S experto. No se puede leer ni escribir directamente en la aplicación.

## Asignación de E/S experta incorporada

### Asignación de entradas para funciones expertas en M221 Logic Controller

Se pueden asignar entradas digitales incrustadas a funciones (Ejecutar/Detener, Retención, Evento, Contador rápido, HSC, PTO). Las entradas no asignadas a ninguna función se utilizan como entradas normales. La tabla siguiente presenta las posibles asignaciones de las entradas digitales incrustadas de M221 Logic Controller:

Función		Función de entrada simple			Función de entrada avanzada		
		Run/Stop	Retención	Evento	Contador rápido	HSC	PTO <sup>(3)</sup>
Entrada rápida	%I0.0	X	–	–	–	%HSC0	–
	%I0.1	X	–	–	–	%HSC0 o %HSC2 <sup>(1)</sup>	–
Entrada normal	%I0.2	X	X	X	%FC0	Preajuste para %HSC0	Ref or probe for %PTO0 to %PTO3
	%I0.3	X	X	X	%FC1	Captura para %HSC0	
	%I0.4	X	X	X	%FC2	Captura para %HSC1	
	%I0.5	X	X	X	%FC3	Preajuste para %HSC1	
Entrada rápida	%I0.6	X	–	–	–	%HSC1	–
	%I0.7	X	–	–	–	%HSC1 or %HSC3 <sup>(2)</sup>	–
Entrada normal (en función de la referencia del controlador)	%I0.8	X	–	–	–	–	Ref o sonda de %PTO0 a %PTO3 en los controladores TM221C40U y TM221CE40U
	%I0.9	X	–	–	–	–	
	%I0.10	X	–	–	–	–	
	%I0.11	X	–	–	–	–	
	%I0.12	X	–	–	–	–	
	%I0.13	X	–	–	–	–	
	%I0.14	X	–	–	–	–	
	%I0.15	X	–	–	–	–	
	%I0.16	X	–	–	–	–	
	%I0.17	X	–	–	–	–	
	%I0.18	X	–	–	–	–	
	%I0.19	X	–	–	–	–	
	%I0.20	X	–	–	–	–	
	%I0.21	X	–	–	–	–	
%I0.22	X	–	–	–	–		
%I0.23	X	–	–	–	–		

X Sí

– No

<sup>(1)</sup> %HSC2 está disponible cuando %HSC0 está configurado como *Monofásico* o *Not Configured*.

<sup>(2)</sup> %HSC3 está disponible cuando %HSC1 está configurado como *Monofásico* o *Not Configured*.

<sup>(3)</sup> La función PTO está disponible en las referencias de los controladores que contienen salidas de transistor.

---

## Asignación de salidas para funciones expertas en M221 Logic Controller

La información que aparece a continuación hace referencia a las salidas de transistor normales y rápidas en M221 Logic Controller:

--



## Información general sobre la gestión de bloques de funciones

### Gestión de entradas de bloques de funciones y objetos de entrada

Las variables (entradas de bloques de funciones y objetos de entrada) se utilizan con el flanco ascendente de la entrada *Execute*. Para modificar una variable, es necesario cambiar las variables de entrada y desencadenar de nuevo el bloque de funciones. Sin embargo, algunos bloques de funciones proporcionan una opción de actualización continua.

### Gestión de salidas de bloques de funciones y objetos de salida

Las salidas *Done*, *Error*, *Busy* y *CmdAborted* son mutuamente exclusivas; es decir, solo una de ellas puede ser TRUE en un bloque de funciones. Cuando la entrada *Execute* es TRUE, una de estas salidas es TRUE.

En el flanco ascendente de la entrada *Execute* se establece la salida *Busy* en TRUE. Permanece en TRUE durante la ejecución del bloque de funciones y se restablece en el flanco ascendente de una de las otras salidas (*Done*, *Error* y *CmdAborted*).

La salida *Done* es TRUE cuando se completa correctamente la ejecución del bloque de funciones.

Si se detecta un error, el bloque de funciones finaliza estableciendo la salida *Error* en TRUE y el código de error está contenido en la salida *ErrId*.

Las salidas *Done*, *Error* y *CmdAborted* se establecen en TRUE o FALSE con el flanco descendente de la entrada *Execute*, de acuerdo con las siguientes condiciones:

- se establecen para un ciclo de tarea si finaliza la ejecución del bloque de funciones y la entrada *Execute* es FALSE y luego se restablece a sus valores predeterminados.
- retienen su valor si finaliza la ejecución del bloque de funciones y la entrada *Execute* es TRUE.

Cuando una instancia de un bloque de funciones recibe una nueva entrada *Execute* antes de finalizar (como una serie de comandos en la misma instancia), el bloque de funciones no devuelve información, como *Done*, para la acción anterior. Sin embargo, el nuevo comando se inicia en el bloque de funciones (el estado es *Busy*).

### Gestión de errores

Todos los bloques tienen dos salidas que pueden notificar los errores detectados durante la ejecución del bloque de funciones:

- *Error*= El flanco ascendente de esta salida indica que se detectó un error.
- *ErrID*= El código de error del error detectado.

---

# Funciones avanzadas de entradas expertas

## Contenido de esta parte

Contador rápido (%FC).....	23
Contador de alta velocidad (%HSC).....	28

## Descripción general

En esta parte se describen las funciones avanzadas de entradas expertas.

# Contador rápido (%FC)

## Contenido de este capítulo

Descripción.....	23
Configuración .....	24
Ejemplo de programación .....	26

## Uso de los bloques de funciones del contador rápido

En este capítulo se proporcionan descripciones y directrices de programación para utilizar bloques de funciones *Fast Counter*.

## Descripción

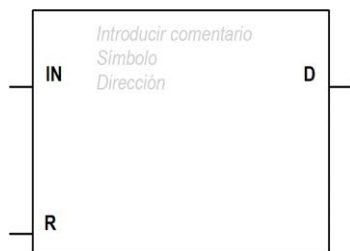
### Introducción

El bloque de funciones *Fast Counter* (contador rápido) **1123** sirve como contador progresivo o regresivo. Puede contar el flanco ascendente de las entradas digitales hasta frecuencias de 5 kHz en modalidad computacional de palabra simple o de palabra doble. Debido a que los bloques de funciones *Fast Counter* se gestionan mediante interrupciones de hardware específicas, el mantenimiento de las tasas de muestreo máximo de las frecuencias puede variar en función de la configuración específica del hardware y de la aplicación.

Los bloques de funciones *Fast Counter* %FC0, %FC1, %FC2 y %FC3 usan las entradas dedicadas %I0.2, %I0.3, %I0.4 y %I0.5 respectivamente. Estos bits no están reservados para el uso exclusivo de estos bloques de funciones. Para su asignación se debe tener en cuenta el uso de estos recursos especializados por parte de otros bloques de funciones.

## Ilustración

En esta ilustración se muestra un bloque de funciones *Fast Counter* en modalidad de palabra simple:



## Entradas

El bloque de funciones *Fast Counter* contiene las siguientes entradas:

Etiqueta	Descripción	Valor
IN	Enable	En el estado 1, el valor se actualiza de acuerdo con los pulsos aplicados a la entrada física. En el estado 0, el valor se mantiene en su último valor.
R	Restablecer (opcional)	Utilizado para inicializar el bloque. En el estado 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se tienen en cuenta los valores %FC.P o %FC.PD.</li> <li>• El valor actual se restablece en 0 si está configurado como contador progresivo, o bien se establece en %FC.P o %FC.PD si está configurado como regresivo.</li> <li>• El bit de finalización %FC.D se restablece a su valor predeterminado.</li> </ul>

## Salidas

El bloque de funciones *Fast Counter* contiene la siguiente salida:

Etiqueta	Descripción	Valor
D	Terminado (%FCi.D)	Este bit se establece en 1 cuando: <ul style="list-style-type: none"> <li>• %FCi.V o %FCi.VD alcanzan el valor de preajuste con %FCi.P o %FCi.PD configurados como contador progresivo.</li> <li>• o cuando %FCi.V o %FCi.VD alcanzan 0 si están configurados como contador regresivo.</li> </ul> Este bit de sólo lectura únicamente se restablece cuando %FCi.R se configura en 1.

## Configuración

### Parámetros

Para configurar los parámetros, siga el procedimiento de configuración de un bloque de funciones (véase EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas) y lea la descripción de las modalidades de asignación de memoria en la Guía de funcionamiento de EcoStruxure Machine Expert - Basic (véase EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).

El bloque de funciones *Fast Counter* contiene los parámetros siguientes:

Parámetro	Descripción	Valor
Utilizado	Dirección utilizada	Si está seleccionada, esta dirección se está utilizando actualmente en un programa.
Dirección	Dirección <i>Fast Counter</i> %FCi	El identificador de instancias, que va desde 0 hasta el número de objetos disponibles en este controlador lógico. Consulte la tabla Número máximo de objetos (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación) para conocer el número máximo de <i>contadores rápidos</i> .
Entrada	%IO.i	Entrada dedicada asociada a esta instancia del bloque de funciones.  %IO.2...%IO.5
Símbolo	Símbolo	El símbolo asociado con este objeto. Consulte laEcoStruxure Machine Expert - Basic Guía de funcionamiento (definición y uso de los símbolos) para obtener más información.
Configurado	Conteo de forma progresiva o regresiva	Se establece en una de las siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>No se utiliza</b></li> <li>• <b>Contador progresivo</b></li> <li>• <b>Contador regresivo</b></li> </ul>
Preajuste	Valor de preajuste (%FCi.P o %FCi.PD)	El valor inicial se puede establecer: <ul style="list-style-type: none"> <li>• con un objeto asociado %FCi.P de 1 a 65535 en modalidad de palabra simple;</li> <li>• con un objeto asociado %FCi.PD de 1 a 4294967295 en modalidad de palabra doble.</li> </ul>
Double Word	Modalidad de palabra doble	Si está seleccionada, utilice la modalidad de palabra doble. De lo contrario, utilice la modalidad de palabra simple.
Comentario	Comentario	Se puede asociar un comentario opcional con este objeto.  Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> y escriba un comentario.

## Objetos

El bloque de funciones *Fast Counter* está asociado con los siguientes objetos:

Objeto	Descripción	Valor
%FCi.V %FCi.VD	Valor actual	El valor actual aumenta o disminuye según la función de conteo (progresivo o regresivo) seleccionada. Para un conteo progresivo, el valor de conteo actual se actualiza y puede alcanzar el valor de 65535 en modalidad de palabra simple (%FCi.V) y 4294967295 en modalidad de palabra doble (%FCi.VD). Para el conteo regresivo, el valor actual es el valor de preajuste %FC.P o %FC.PD y puede disminuir hasta 0.
%FCi.P %FCi.PD	Valor de preajuste	Se tiene en cuenta un nuevo valor de preajuste solo si la entrada R está activa. Consulte la descripción en la tabla Parámetros anterior.
%FCi.D	Done	Consulte la descripción en la tabla Salidas anterior.

## Operación

En esta tabla se describen las principales fases de las operaciones del bloque de funciones *Fast Counter*:

Operación	Acción	Result
Conteo progresivo	Un flanco ascendente aparece en la entrada Conteo progresivo.	El valor actual %FCi.V se incrementa en 1 unidad.
	Cuando se alcanza el valor de preajuste %FCi.P o %FCi.PD.	El bit de salida %FCi.D Terminado se establece en 1.
Conteo regresivo	Un flanco descendente aparece en la entrada Conteo regresivo.	El valor actual %FCi.V disminuye en una unidad.
	Cuando el valor es 0.	El bit de salida %FCi.D Terminado se establece en 1.

## Casos especiales

Esta tabla contiene una lista de casos especiales de funcionamiento del bloque de funciones *Fast Counter*:

Caso especial	Descripción
Efecto de un reinicio en frío (%S0=1)	Restablece los atributos <i>Fast Counter</i> con los valores configurados o la aplicación del usuario (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).
Efecto de un reinicio en caliente (%S1=1)	Sin efecto (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).
Efecto de detenciones del controlador	<i>Fast Counter</i> detiene el conteo cuando el controlador se establece en el estado <i>STOPPED</i> y reanuda el conteo cuando vuelve al estado <i>RUNNING</i> . El contador reanuda el conteo desde el último valor antes de entrar en el estado <i>STOPPED</i> .

## Ejemplo de programación

### Introducción

En este ejemplo, la aplicación cuenta un número de elementos (hasta 5000), mientras que %I0.1 está establecido en 1. La entrada de %FC1 es la entrada dedicada %I0.3. Si se alcanza el valor de preajuste, %FC1.D se establece en 1 y conserva el mismo valor hasta que %FC1.R reciba el comando del resultado de AND en %I0.2 y %M0.

## Programación

Este ejemplo es un bloque de funciones *Fast Counter*.

Escalón	Instrucción
0	BLK %FC1 LD %I0.1 IN LD %I0.2 AND %M0 R OUT_BLK LD D ST %Q0.0 END_BLK

**NOTA:** Consulte el procedimiento de reversibilidad (véase EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas) para obtener el diagrama de contactos equivalente.

# Contador de alta velocidad (%HSC)

## Contenido de este capítulo

Descripción.....	28
Contador de alta velocidad en modalidades de conteo .....	32
Contador de alta velocidad en modalidad de medidor de frecuencias .....	38

## Uso de los bloques de funciones del contador de alta velocidad

En este capítulo se proporcionan descripciones y directrices de programación para utilizar bloques de funciones *High Speed Counter*.

## Descripción

### Introducción

El bloque de funciones *High Speed Counter* (contador de alta velocidad) <sup>11123</sup> puede configurarse en EcoStruxure Machine Expert - Basic para realizar cualquiera de las siguientes funciones:

- Fase dual [Pulso/Dirección]
- Fase dual [Cuadratura X1]
- 
- Fase dual [Cuadratura X4]
- Monofásico
- Medidor de frecuencias

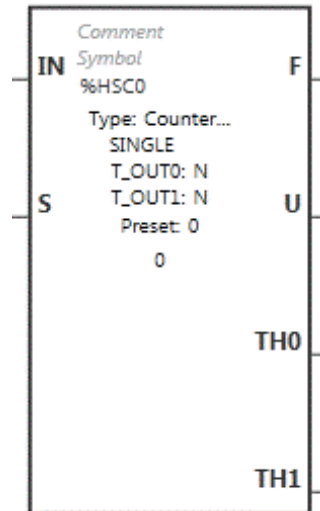
El bloque de funciones *High Speed Counter* funciona a una frecuencia máxima de 100 kHz para todas las modalidades de conteo, con un rango de 0 a 65535 en palabra simple y un rango de 0 a 4294967295 en palabra doble.

El bloque de funciones *High Speed Counter* utiliza entradas de E/S especializadas y entradas y salidas auxiliares. Consulte M221 Logic Controller - Guía de hardware para obtener más información sobre las entradas y salidas.

Debe inicializar la función *High Speed Counter* de la ficha **Configuración** con el **Asistente del contador de alta velocidad** antes de utilizar una instancia del bloque de funciones. Consulte Configuración de contadores de alta velocidad (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).



## Representación gráfica



## Entradas

El bloque de funciones *High Speed Counter* contiene las siguientes entradas:

Etiqueta	Descripción	Valor
<b>IN</b>	Habilitar (necesario)  En el estado 1, la función de conteo o las mediciones de frecuencia están habilitadas.  En el estado 0, el valor actual se mantiene en su último valor.	0 o 1
<b>S</b>	Entrada de preajuste.  En el estado 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicializa el valor con el valor de preajuste para:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Fase dual [Cuadratura X1],</li> <li>◦ ,</li> <li>◦ Fase dual [Cuadratura X4] 0</li> <li>◦ Fase dual [Pulso/Dirección] con la función regresiva en curso.</li> </ul> </li> <li>• Restablece el valor a 0 para:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Monofásico 0</li> <li>◦ Fase dual [Pulso/Dirección] con la función progresiva en curso.</li> </ul> </li> </ul> Además, inicializa el funcionamiento de las salidas de umbral y tiene en cuenta cualquier modificación por parte del usuario de los valores de umbral definidos en la ventana de propiedades o el programa.	0 o 1

El bloque de funciones *High Speed Counter* está asociado a los objetos de entrada siguientes:

Objeto	Tipo	Descripción	Valor
%HSCi.P %HSCi.PD	WORD DOUBLE WORD	Valor de preajuste	Consulte Entradas auxiliares, página 33.
%HSCi.S0 %HSCi.S0D	WORD DOUBLE WORD	Umbral 0	Consulte Umbrales de salida en modalidades de conteo, página 33.
%HSCi.S1	WORD	Umbral 1	Consulte Umbrales de salida en modalidades de conteo, página 33.

Objeto	Tipo	Descripción	Valor
%HSCi.S1D	DOUBLE WORD		
%HSCi.T	WORD	Referencia de tiempo	Consulte Contador de alta velocidad en modalidad de medidor de frecuencias, página 38.
%HSCi.R	BOOL	Habilitar salida refleja 0	En el estado 1, habilita la salida refleja 0.
%HSCi.S	BOOL	Habilitar salida refleja 1	En el estado 1, habilita la salida refleja 1.

**NOTA:** Los bits %HSCi.R y %HSCi.S habilitan o deshabilitan respectivamente las salidas reflejas sólo si el bloque de funciones HSC está habilitado; es decir, si %HSCi.IN está establecido en 1.

## Salidas

El bloque de funciones *High Speed Counter* contiene las siguientes salidas:

Etiqueta	Descripción	Valor
<b>F</b>	Desborde Se establece en 1 en caso de desborde aritmético.	0 o 1
<b>U</b>	Dirección de conteo Este bit, establecido por el sistema, lo utiliza la función de conteo <i>Dual Phase</i> para indicar al usuario la dirección de conteo.	0: Conteo regresivo 1: Conteo progresivo
<b>TH0</b>	Bit del umbral 0 Se establece en 1 cuando el valor actual es mayor o igual que el valor del umbral S0 (%HSCi.S0). Es aconsejable probar este bit solo una vez en el programa, ya que se actualiza en tiempo real. La aplicación de usuario es la responsable de la validez del valor en el momento de su uso.	0 o 1
<b>TH1</b>	Bit del umbral 1 Se establece en 1 cuando el valor actual es mayor o igual que el valor del umbral S1 (%HSCi.S1). Es aconsejable probar este bit solo una vez en el programa, ya que se actualiza en tiempo real.	0 o 1

El bloque de funciones *High Speed Counter* está asociado a los objetos de salida siguientes:

Objeto	Tipo	Descripción	Valor
%HSCi.V %HSCi.VD	WORD DOUBLE WORD	Valor actual	Consulte Contador de alta velocidad en modalidades de conteo, página 32 y Contador de alta velocidad en modalidad de medidor de frecuencias, página 38.  <b>NOTA:</b> El valor actual se puede actualizar de forma independiente de la llamada al bloque de funciones %HSC. %HSCi.V/%HSCi.VD se puede leer dos veces y ofrecer resultados distintos en el mismo ciclo de tarea.
%HSCi.C %HSCi.CD	WORD DOUBLE WORD	Valor de captura	Consulte Entradas auxiliares, página 33.
%HSCi.U	BOOL	Dirección de conteo	0: Conteo regresivo 1: Conteo progresivo
%HSCi.F	BOOL	Desborde	0: Sin desborde 1: Desborde del contador

## Propiedades

El bloque de funciones *High Speed Counter* tiene las propiedades siguientes:

Propiedad	Valor	Descripción
Utilizado	Casilla de verificación activada / desactivada	Indica si se está utilizando la dirección.
Dirección	%HSCi, donde <i>i</i> es de 0 a 3, en función del tipo de contador configurado	<i>i</i> es el identificador de instancia.  Para obtener el número máximo de objetos %HSC, consulte la tabla Número máximo de objetos (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).
Símbolo	Texto definido por el usuario	El símbolo que identifica unívocamente a este objeto. Para obtener más información, consulte Definición y uso de los símbolos (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).
Preajuste	<ul style="list-style-type: none"> <li>de 0 a 65535 para %HSCi.P</li> <li>de 0 a 4294967295 para %HSCi.PD</li> </ul>	Valor de preajuste para inicializar el valor actual de HSC (%HSCi.P, %HSCi.PD).  No válido para el Medidor de frecuencias.
S0	<ul style="list-style-type: none"> <li>de 1 a 65535 para %HSCi.S0</li> <li>de 1 a 4294967295 para %HSCi.S0D</li> </ul>	El valor de umbral 0 se utiliza como comparador con el valor actual.  El valor de S0 debe ser inferior a S1 (%HSCi.S1).
S1	<ul style="list-style-type: none"> <li>de 2 a 65535 para %HSCi.S1</li> <li>de 2 a 4294967295 para %HSCi.S1D</li> </ul>	El valor de umbral 1 se utiliza como comparador con el valor actual.  El valor de S1 debe ser superior a S0 (%HSCi.S0).
Referencia de tiempo	100 ms o 1 s para %HSCi.T	Referencia de tiempo de mediciones de frecuencia.
Comentario	Texto definido por el usuario	Un comentario para asociar a este objeto.

## Casos especiales

Esta tabla muestra una lista de casos especiales de funcionamiento del bloque de funciones *High Speed Counter*:

Caso especial	Descripción
Efecto de un reinicio en frío (%S0=1)	Restablece los atributos del <i>High Speed Counter</i> con los valores configurados por el programa.
Efecto de un reinicio en caliente (%S1=1)	No tiene ningún efecto.
Efecto de una detención del controlador	El bloque de funciones <i>High Speed Counter</i> deja de funcionar y las salidas permanecen en su estado actual.  <b>NOTA:</b> Cuando el controlador se detiene, las salidas reflejas se establecen en 0, si la opción <b>Mantener valores</b> está seleccionada para las salidas. Si no es así, y la opción <b>Mantener valores</b> no está seleccionada, las salidas reflejas toman los valores de retorno. Para obtener más información sobre la configuración del comportamiento de retorno, consulte Comportamiento de retorno (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).

## Contador de alta velocidad en modalidades de conteo

### Introducción

El bloque de funciones de *High Speed Counter* funciona a una frecuencia máxima de 100 kHz para todas las modalidades de conteo, con un rango de 0 a 65535 en palabra simple y un rango de 0 a 4294967295 en palabra doble.

Los pulsos que se cuentan se aplican de la siguiente manera:

Función	Descripción	Tipo de entrada	%HSC0	%HSC1	%HSC2	%HSC3
Fase dual [Pulso/ Dirección]	Los pulsos se aplican a la entrada física asociada a la <b>Entrada de pulsos</b> .	<b>Entrada de pulsos</b>	%I0.0	%I0.6	—	—
	La operación actual (conteo progresivo/regresivo) se define mediante el estado de la <b>Entrada de dirección</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>0 = conteo progresivo</li> <li>1 = conteo regresivo</li> </ul>	<b>Entrada de dirección</b>	%I0.1	%I0.7	—	—
Fase dual [Cuadratura X1], 0 Fase dual [Cuadratura X4]	Las dos fases del codificador se aplican a las entradas físicas asociadas a la <b>Fase A de entrada de pulsos</b> y a la <b>Fase B de entrada de pulsos</b> .	<b>Fase A de entrada de pulsos</b>	%I0.0	%I0.6	—	—
		<b>Fase B de entrada de pulsos</b>	%I0.1	%I0.7	—	—
Monofásico	Los pulsos se aplican a la entrada física asociada a la <b>Entrada de pulsos</b> .	<b>Entrada de pulsos</b>	%I0.0	%I0.6	%I0.1	%I0.7

**NOTA:** La asignación de E/S es diferente entre la plataforma Twido y la gama M221 Logic Controller. En el M221 Logic Controller, la entrada de pulsos principal es %I0.0 para %HSC0 y %I0.6 para %HSC1. En la plataforma Twido, la entrada de pulsos principal es %I0.1 para %HSC0 y %I0.7 para %HSC1.

## Umbrales de salida

Durante el conteo, el valor actual se compara con dos umbrales:  $\%HSCi.S0$  o  $\%HSCi.S0D$  y  $\%HSCi.S1$  o  $\%HSCi.S1D$ .

Se tienen en cuenta las modificaciones de estos valores de umbral independientemente del valor de la entrada de **Preajuste**.

Las modificaciones del valor de umbral se guardan en el logic controller (objetos  $\%HSCi.S0$ ,  $\%HSCi.S1$ ,  $\%HSCi.S0D$  y  $\%HSCi.S1D$ ), pero no en la ventana **Configuración** de EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Según el resultado de las comparaciones, los objetos de bit,  $\%HSCi.TH0$  y  $\%HSCi.TH1$ :

- Se establecen en 1 si el valor actual es mayor o igual que el umbral correspondiente.
- Se resetean en 0 si el valor actual es menor que el umbral correspondiente.

Las salidas reflejas físicas se pueden configurar para responder de manera diferente en el contexto de los resultados de la comparación de los valores del umbral y el valor actual de los contadores.

**NOTA:** Se puede configurar una, dos o ninguna salida refleja.

Para obtener más información sobre la configuración de las salidas reflejas, consulte Configuración de contadores de fase doble y fase única (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).

$\%HSCi.U$  es una salida del bloque de funciones que indica la dirección de la variación de contador asociada (1 para PROGRESIVO, 0 para REGRESIVO).

## Entradas auxiliares

Las operaciones de conteo se realizan en el flanco ascendente de los pulsos, y sólo si el bloque de funciones de conteo está habilitado (entrada **IN** en estado 1).

Existen dos entradas opcionales que se utilizan en la modalidad de conteo:

**Entrada de captura y Entrada de preajuste:**

- Se usa un flanco ascendente de la **Entrada de captura** para capturar el valor actual ( $\%HSCi.V$  o  $\%HSCi.VD$ ) y almacenarlo en  $\%HSCi.C$  o  $\%HSCi.CD$ . Las entradas de captura se especifican como  $\%I0.3$  para  $\%HSC0$  y  $\%I0.4$  para  $\%HSC1$  si está disponible.
- Un flanco ascendente de la **Entrada de preajuste** inicializa el valor  $\%HSCi.V$  o  $\%HSCi.VD$  con el valor de preajuste para:
  - Fase dual [Cuadratura X1]
  - 
  - Fase dual [Cuadratura X4]
  - Fase dual [Pulso/Dirección] con la función regresiva en curso.

La **Entrada de preajuste** restablece el valor a 0 para:

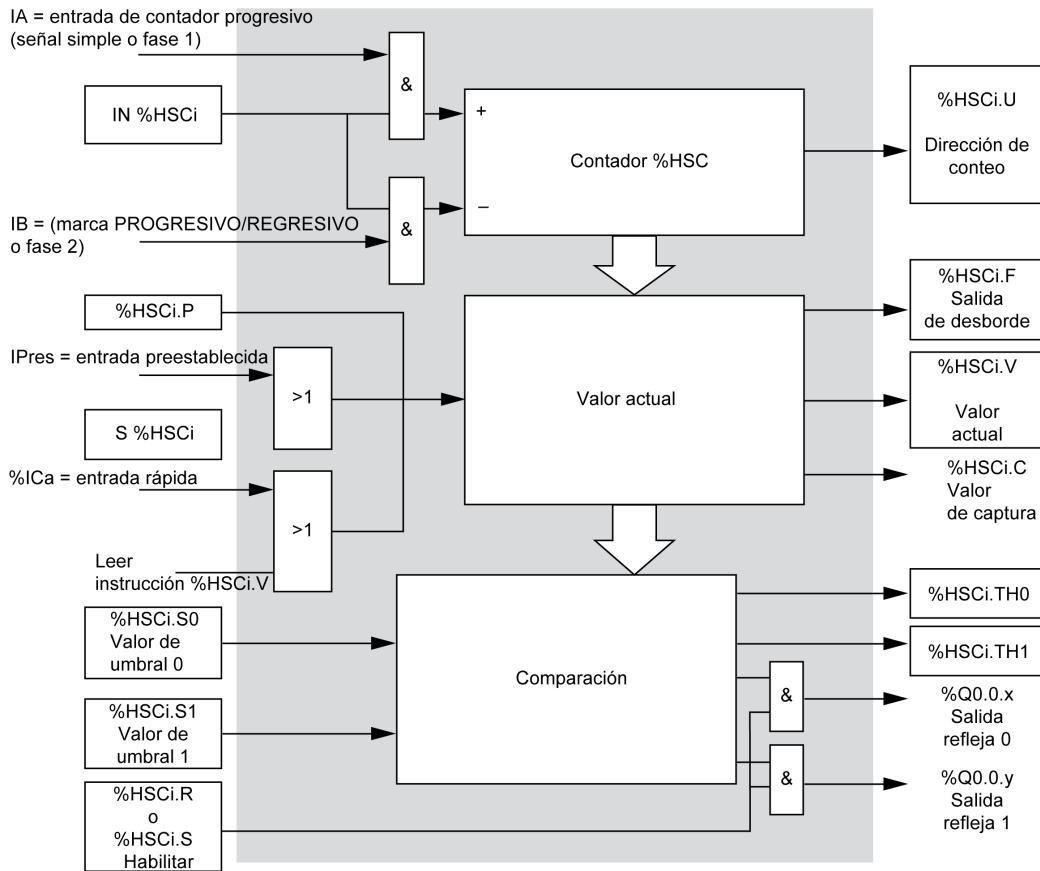
- Monofásico
- Fase dual [Pulso/Dirección] con la función progresiva en curso.

Si la **Entrada de preajuste** auxiliar se establece en 1 con la entrada **IN** en 0 (se inhibe la función), las salidas no se supervisan y mantienen sus valores.

**NOTA:**  $\%HSCi.F$  también se establece en 0. La **entrada de preajuste** se especifica como  $\%I0.2$  para  $\%HSC0$  o  $\%I0.5$  para  $\%HSC1$ .

## Operación

Esta ilustración es el diagrama de funcionamiento de la modalidad de conteo en modalidad de palabra simple (en modalidad de palabra doble, se utilizan las variables de la función de palabra doble):



**NOTA:** Las salidas reflejas se gestionan independientemente del tiempo de ciclo del controlador.

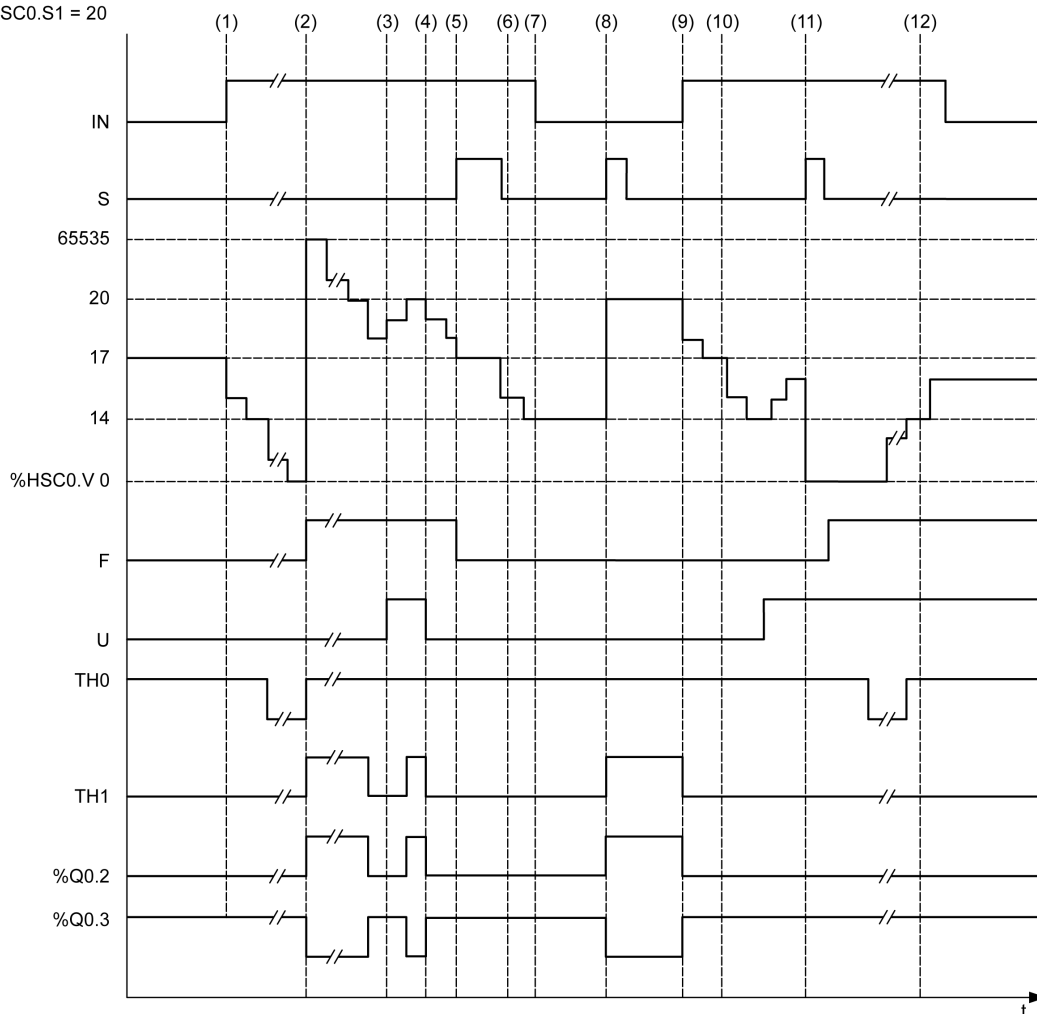
## Diagrama de tiempos de Fase dual [Pulso/Dirección]

Ejemplo de configuración de salida refleja:

Salida refleja	Valor < %HSC0.S0	%HSC0.S0 <= Valor < %HSC0.S1	Valor >= %HSC0.S1
%Q0.2	0	0	1
%Q0.3	1	1	0

Diagrama de tiempos:

%HSC0.P = 17  
 %HSC0.S0 = 14  
 %HSC0.S1 = 20



- (1) La entrada IN se establece en 1 para que se inicie la modalidad de conteo regresivo (%HSC0.U = 0, es decir, IB = 1).
- (2) El valor actual llega a 0, por tanto, el indicador de salida F se establece en 1 y %HSC0.V se establece en 65535 para el próximo conteo.
- (3) Cambio en la entrada IB: ahora el contador está en modalidad de conteo progresivo y %HSC0.U = 1.
- (4) La entrada IB se establece en 1, de manera que el contador se encuentra en modalidad de conteo regresivo y %HSC0.U se establece en 0.
- (5) La entrada S se establece en 1 mientras el conteo regresivo está en curso, por lo que %HSC0.V se inicializa en el valor de preajuste %HSC0.P = 17.
- (6) S se restablece en 0 y el valor de preajuste %HSC0.P se cambia a 20.
- (7) La entrada IN se establece en 0, por lo que la función se inhibe y %HSC0.V se mantiene.
- (8) S se establece en 1, por lo que se tiene en cuenta el nuevo valor de preajuste (%HSC0.P = 20) y se actualizan las salidas reflejas. **Nota:** Si se usa una entrada de preajuste auxiliar en vez de S, no se actualizan las salidas reflejas de acuerdo con la familia Twido de controladores.
- (9) La entrada IN se establece en 1 y se reinicia el funcionamiento en modalidad de conteo regresivo.
- (10) El valor de umbral de %HSC0.S1 se establece en 17.
- (11) La entrada S activa permite el nuevo valor S1 de umbral en el siguiente conteo y restablece %HSC0.V en 0.
- (12) Se realiza una captura del valor actual %HSC0.V de modo que %HSC0.C = 14.

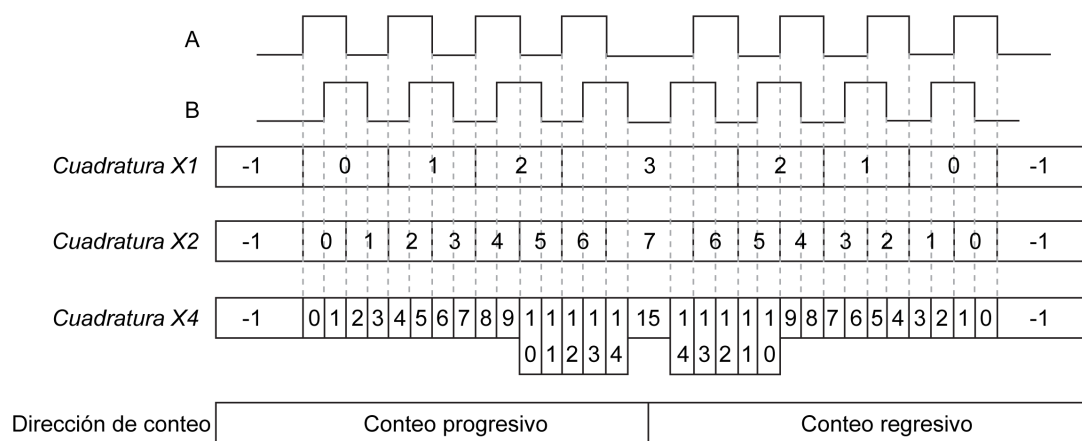
**NOTA:** %HSC0.R y %HSC0.S se deben establecer en TRUE para tener activas las salidas reflejas configuradas.

## Fase dual [Cuadratura X1], , Fase dual [Cuadratura X4] Diagrama de tiempos

Un codificador físico proporciona 2 señales de desplazamiento de 90° que permiten al contador contar pulsos y detectar el sentido:

X1	1 conteo para cada ciclo del codificador
X2	2 conteos para cada ciclo del codificador
X4	4 conteos para cada ciclo del codificador

Diagrama de tiempos:



**Cuadratura X1:** cuando el canal A adelanta al canal B, el contador aumenta en el flanco ascendente del canal A. Cuando el canal B adelanta al canal A, el contador disminuye en el flanco descendente del canal A.

**Cuadratura X2:** el contador aumenta o disminuye en cada flanco del canal A, según qué canal sea el que adelanta al otro. Cada ciclo provoca dos incrementos o disminuciones.

**Cuadratura X4:** el contador aumenta o disminuye en cada flanco de los canales A y B. El contador aumenta o disminuye según qué canal sea el que adelanta al otro. Cada ciclo provoca 4 incrementos o disminuciones.

## Diagrama de tiempos de Monofásico

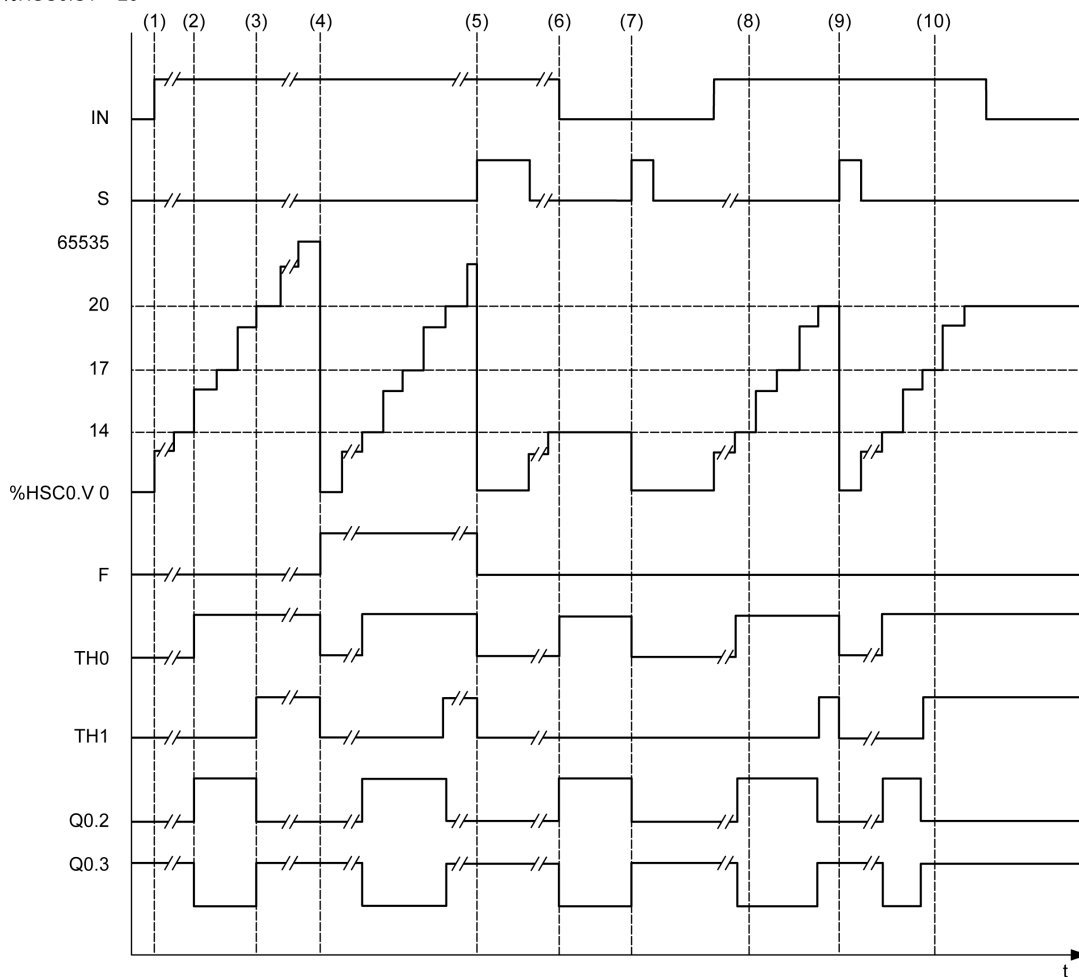
Ejemplo de configuración de salida refleja:

Salida refleja	Valor < %HSC0.S0	%HSC0.S0 <= Valor < %HSC0.S1	Valor >= %HSC0.S1
%Q0.2	0	1	0
%Q0.3	1	0	1



Diagrama de tiempos:

%HSC0.P = 17  
 %HSC0.S0 = 14  
 %HSC0.S1 = 20



- (1) *IN* se establece en 1: la función de conteo está activada ( $\%HSC0.U = 1$  porque  $\%HSC0$  es un contador progresivo).
- (2)  $\%Q0.2$  (salida refleja) y *TH0* se establecen en 1.
- (3) *TH1* se establece en 1.
- (4) Se alcanza el valor máximo para que en el siguiente conteo,  $\%HSC0.V$  se restablezca a 0 y *F* se establezca en 1.
- (5) *S* se establece en 1, y el valor actual,  $\%HSC0.V$ , se establece en 0.
- (6) La función actual se inhibe mientras que *IN* se establece en 0.
- (7) Mientras que la función se inhibe, *S* se establece en 1, de manera que el valor actual se restablece a 0.
- (8) Cambio del valor de umbral *S1* a 17.
- (9) *S* se establece en 1, por lo que el nuevo valor de *S1* se permitirá en el siguiente conteo.
- (10) La entrada de captura se establece en 1, por lo  $\%HSC0.C = 17$ .

# Contador de alta velocidad en modalidad de medidor de frecuencias

## Introducción

La modalidad de medidor de frecuencias de un *Contador de alta velocidad* se utiliza para medir la frecuencia de una señal periódica en Hz en la entrada IA (fase A de entrada de pulsos).

El rango de frecuencias que puede medirse oscila entre 1 Hz y 100 kHz con un rango de 0 a 4294967295 en la modalidad de palabra doble.

Es posible elegir entre dos referencias de tiempo; la elección la realiza el objeto %HSC.T (referencia de tiempo):

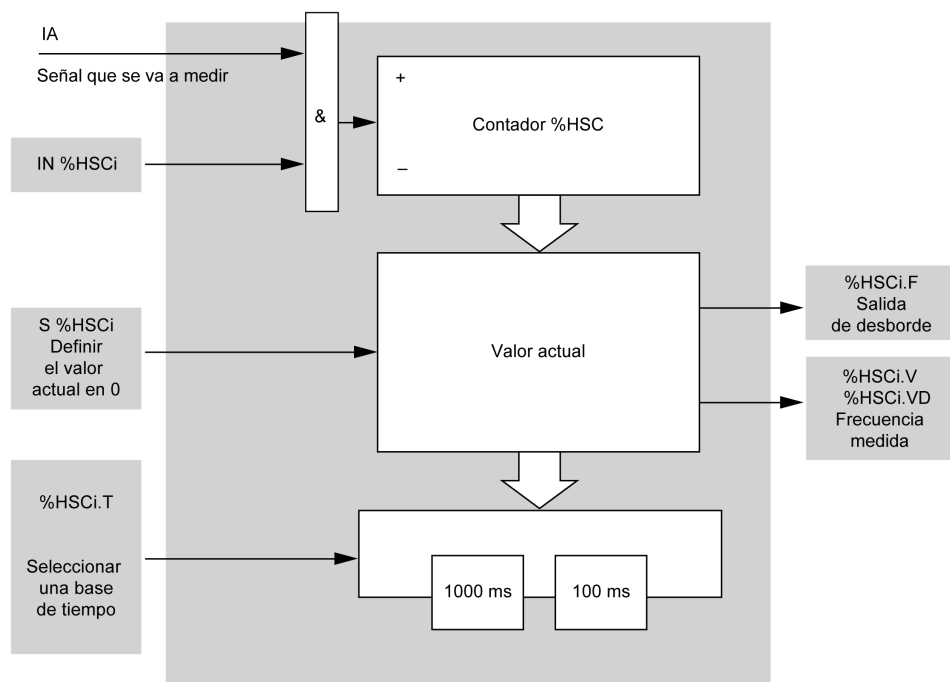
Referencia de tiempo	Precisión	Actualizar
100 ms	0,01 % para 100 kHz 10% para 100 Hz	10 veces por segundo
1 s	0,001% para 100 kHz 10% para 10 Hz	Una vez por segundo

## Medición de precisión

$$\text{Precisión}(\%) = \frac{1}{f[\text{Hz}]} \times \frac{1}{TB[\text{s}]} \times 100$$

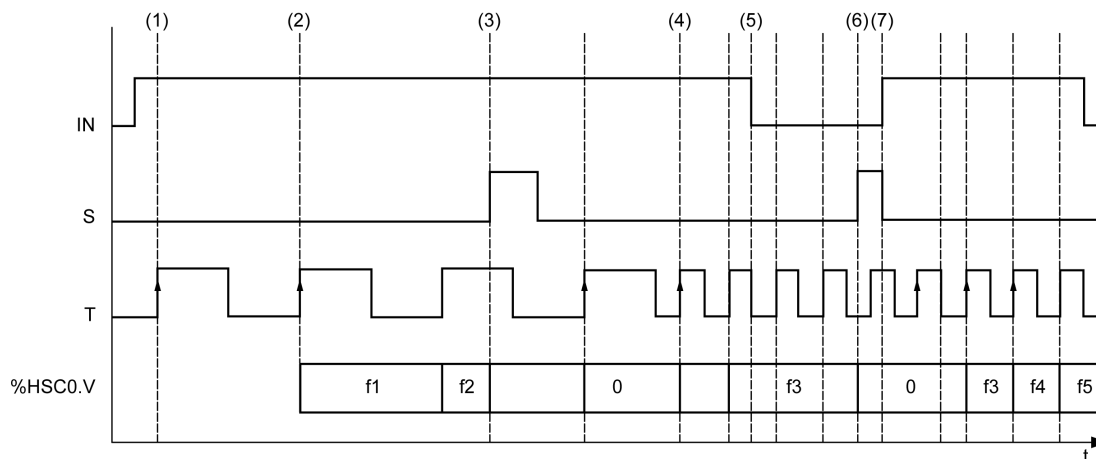
## Operación

En esta ilustración se muestra el diagrama de funcionamiento de la modalidad del medidor de frecuencias:



## Diagrama de tiempos

Este diagrama de tiempos es un ejemplo de cómo utilizar un contador de alta velocidad (*High Speed Counter*) en la modalidad de medidor de frecuencias:



- (1) La primera medición de frecuencias se inicia en un flanco ascendente de la señal *TB*.
- (2) *%HSC0.V* (o *%HSC0.VD*) se actualiza tras un periodo de *TB*.
- (3) La entrada *IN* y la entrada *S* se establecen en 1, de modo que *%HSC0.V* (o *%HSC0.VD*) se establece en 0.
- (4) *%HSC0.T* se establece en 100 ms, de modo que la medición se cancela y se inicia una nueva.
- (5) La entrada *IN* se establece en 0, por lo que la función de medición de frecuencias se inhibe y *%HSC0.V* (o *%HSC0.VD*) se mantiene.
- (6) *S* se establece en 1, por lo que el valor *%HSC0.V* (o *%HSC0.VD*) se establece en 0.
- (7) *S* se establece en 0 e *IN* se establece en 1, de modo que la medición comenzará en el siguiente flanco ascendente de la señal *TB*.

---

# Funciones avanzadas de salidas expertas

## Contenido de esta parte

Pulso (%PLS) .....	41
Modulación de ancho de pulsos (%PWM) .....	48
Drive (%DRV) .....	54
Salida de tren de pulsos (%PTO).....	80
Generador de frecuencias (%FREQGEN) .....	155

## Descripción general

En esta parte se describen las funciones avanzadas de salidas expertas.

# Pulso (%PLS)

## Contenido de este capítulo


Descripción.....41  
 Configuración de los bloques de función .....42  
 Ejemplo de programación .....47

## Uso de los bloques de funciones de pulsos

En este capítulo se proporcionan descripciones y directrices de programación para utilizar bloques de funciones *Pulse*.

## Descripción

### Introducción

El bloque de funciones *Pulse*  se utiliza para generar señales de onda cuadrada.

Hay dos bloques de funciones *Pulse* disponibles en el canal de salida dedicado %Q0.0 o %Q0.1. Los controladores lógicos con salidas de relé para estos dos canales no admiten el bloque de funciones *Pulse*. Consulte M221 Logic Controller - Guía de hardware para obtener más información sobre las entradas y salidas.

El bloque de funciones *Pulse* solamente permite un ancho de señal (o ciclo de servicio) único del 50 %.

Puede optar por limitar el número de pulsos o el periodo en el que se ejecutará el tren de pulsos. Estos factores se pueden determinar en el momento de la configuración o de la actualización mediante el programa.

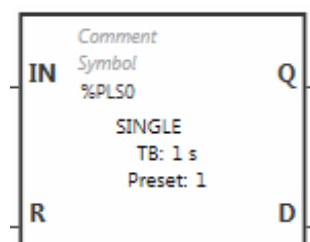
Debe configurar el bloque de funciones *Pulse* en **Configuración > Generadores de pulsos** antes de utilizar una instancia del bloque de funciones. Consulte Configuración de generadores de pulsos (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).

La función PLS tiene las características siguientes:

Característica	Valor
Número de canales	2
Frecuencia mínima	1 Hz
Frecuencia máxima	10000 Hz
Precisión en la frecuencia	1 %

## Ilustración

Esta ilustración corresponde a un bloque de funciones *Pulse*:



## Entradas

El bloque de funciones *Pulse* contiene las siguientes entradas:

Etiqueta	Descripción	Valor
IN	Enable	En el estado 1, el pulso se realiza en el canal de salida especializada. En el estado 0, el canal de salida se establece en 0.
R	Restablecer a 0 (opcional)	En el estado 1, las salidas <i>%PLSi.Q</i> y <i>%PLSi.D</i> es establecen en 0. El número de pulsos generado en el periodo T se establece en 0.

## Salidas

El bloque de funciones *Pulse* contiene las siguientes salidas:

Etiqueta	Objeto	Descripción	Valor
Q	<i>%PLSi.Q</i>	Generación en curso	El estado 1 indica que la señal de <i>Pulse</i> se genera en el canal de salida especializada configurado.
D	<i>%PLSi.D</i>	Generación completa (opcional)	En el estado 1, la generación de la señal ha concluido. Se ha alcanzado el número de pulsos deseados.

## Configuración de los bloques de función

### Descripción general

Para configurar el recurso *Pulse Generator*, consulte Configuración de los generadores de pulsos (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).

Para configurar el recurso *Pulse Generator* como PLS, consulte Configuración de pulso (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).

## Parámetros

El bloque de funciones *Pulse* contiene los parámetros siguientes:

Parámetro	Descripción	Valor
<b>Utilizado</b>	Dirección utilizada	Si está seleccionada, esta dirección se está utilizando actualmente en un programa.
<b>Dirección</b>	%PLSi Dirección <i>Pulse</i>	El identificador de instancia, donde <i>i</i> va desde 0 hasta el número de objetos disponibles en este Logic Controller. Para obtener el número máximo de objetos <i>Pulse</i> , consulte la tabla Número máximo de objetos (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).
<b>Símbolo</b>	Símbolo	El símbolo asociado con este objeto. Para obtener más información, consulte Definición y uso de los símbolos (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).
<b>Preajuste</b>	Preselección del periodo (%PLSi.P)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Referencia de tiempo = 1 s, %PLSi.P = 1 o 2</li> <li>Referencia de tiempo = 10 ms, <math>1 \leq \%PLSi.P \leq 200</math></li> <li>Referencia de tiempo = 1 ms, <math>1 \leq \%PLSi.P \leq 2000</math></li> <li>Referencia de tiempo = 0,1 ms, <math>1 \leq \%PLSi.P \leq 20000</math></li> </ul>
<b>Núm. Pulso</b>	Número de pulsos (%PLSi.N, %PLSi.ND)	Para producir un número ilimitado de pulsos, establezca %PLS.N o %PLS.ND en 0.
<b>Corriente</b>	Salida de corriente (%PLSi.Q)	0 ó 1.
<b>Done</b>	Pulso finalizado (%PLSi.D)	En el estado 1, la generación de la señal ha concluido. Se ha alcanzado el número de pulsos deseados. Se restablece configurando las entradas IN o R en 1.
<b>Comentario</b>	Comentario	Se puede asociar un comentario opcional con este objeto.  Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> y escriba un comentario.

## Objetos

El bloque de funciones *Pulse* está asociado con los siguientes objetos:

Objeto	Descripción	Tamaño (bit)	Valor predeterminado	Rango	
%PLSi.P	Valor de preajuste	16	Preajuste (se establece en Configuración > Generadores de pulsos)	<b>Preajuste %PLSi.P</b>	<b>Referencia de tiempo</b>
				1...20000	0,1 ms
				1...2000	1 ms
				De 1 a 200	10 ms
				1 o 2	1 s (valor predeterminado)
%PLSi.N	Número de pulsos	16	0	0...32767	
%PLSi.ND		32	0	de 0 a 2147483647	

## Reglas de utilización

El periodo de la señal de salida *T* se establece con los parámetros **Preajuste** y **Referencia de tiempo** como  $T = \%PLSi.P \times \text{Referencia de tiempo}$ .

En esta tabla se muestra el rango de períodos disponibles:

Referencia de tiempo	frecuencia
0,1 ms	De 0,5 Hz a 10000 Hz
1 ms	De 0,5 Hz a 1000 Hz
10 ms	De 0,5 Hz a 100 Hz
1 s	De 0,5 Hz a 1 Hz

La **Referencia de tiempo** se establece en **Configuración > Generadores de pulsos** y no se puede modificar. Para obtener más detalles, consulte Configuración de los generadores de pulsos (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).

Si **%PLSi.P**:

- se modifica, el período de la señal de salida cambia al final del período actual.
- se establece en 0, se detiene la función de generación de pulsos.
- se encuentra fuera de rango, el parámetro se fuerza a 0 y se detiene la función de generación de pulsos.

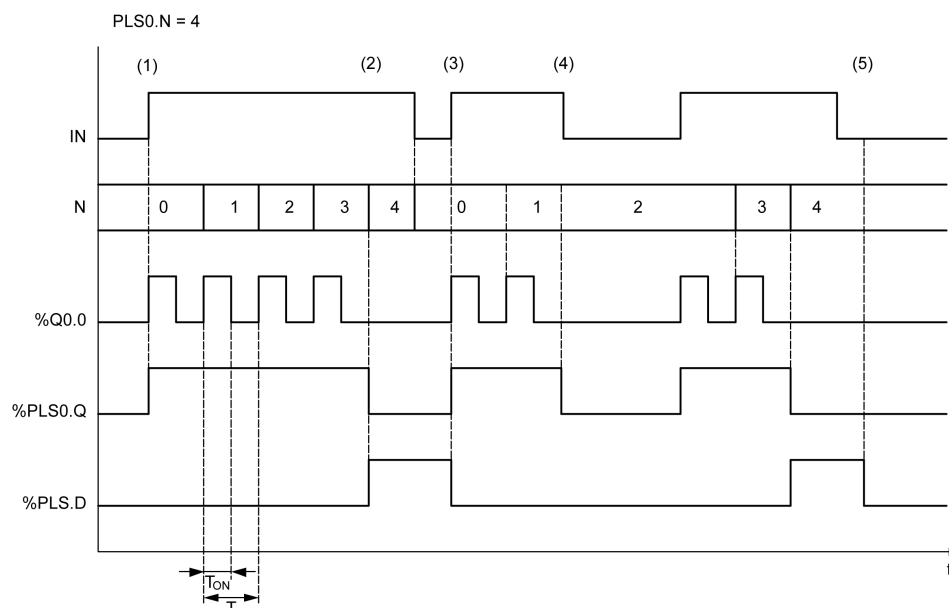
Si **%PLSi.N** (o **%PLSi.ND** en la modalidad **Palabra doble**):

- se modifica, el número de pulsos que se va a generar se utiliza en la siguiente ejecución de la función de generación de pulsos (**%PLSi.D = 1** o después de **%PLSi.R = 1**).
- se establece en 0, se genera un número ilimitado de pulsos.
- se encuentra fuera del rango, el parámetro se fuerza a 0.



## Diagrama de tiempos

El diagrama de tiempos muestra la temporización para el bloque de funciones *Pulse*:



- (1) La entrada *IN* se establece en 1, la señal de pulso se genera en la salida especializada (%Q0.0), por lo que %PLS0.Q se establece en 1.
- (2) El número de pulsos alcanza %PLS0.N (= 4), por lo que la salida del indicador Finalizado (%PLS0.D) se establece en 1 y la generación de pulsos se detiene (%PLS0.Q = 0).
- (3) La entrada *IN* se establece en 1, de modo que %PLS0.D se restablece en 0.
- (4) La entrada *IN* se establece en 0, de modo que el canal de salida se establece en 0 y %PLS0.Q = 0 indica que la generación de la señal no está activa.
- (5) %PLS0.D se establece en 0 mediante la configuración de la entrada *R* en 1.

## Casos especiales

Caso especial	Descripción
Efecto de un reinicio en frío (% <i>S0=TRUE</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se detiene la generación de pulsos.</li> <li>Durante la inicialización del controlador, la salida se restablece a 0.</li> <li>Si después de la inicialización del controlador:           <ul style="list-style-type: none"> <li>el controlador entra en estado <i>STOPPED</i>, la estrategia de recuperación configurada se aplica a la salida.</li> <li>el controlador entra en estado <i>RUNNING</i>, se restauran los parámetros de configuración.</li> </ul> </li> </ul>
Efecto de un reinicio en caliente (% <i>S1=TRUE</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se detiene la generación de pulsos.</li> <li>Durante la inicialización del controlador, la salida se restablece a 0.</li> <li>Si después de la inicialización del controlador:           <ul style="list-style-type: none"> <li>el controlador entra en estado <i>STOPPED</i>, la estrategia de recuperación configurada se aplica a la salida.</li> <li>el controlador entra en estado <i>RUNNING</i>, se restauran los parámetros de configuración; sin embargo, el número de pulsos que puedan haberse enviado ya se restablece en 0.<sup>(1)</sup></li> </ul> </li> </ul>
Efecto en la detención del controlador	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se detiene la generación de pulsos.</li> <li>El comportamiento de recuperación depende de la estrategia de recuperación configurada:           <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Mantener valores:</b> las salidas se restablecen a 0.</li> <li><b>Valor de retorno:</b> las salidas se establecen en los valores de retorno configurados (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).</li> </ul> </li> </ul>
Efecto de la modificación online	Ninguno
Efecto de un cortocircuito o sobrecorriente en una salida direccionada por el bloque de funciones <i>Pulse</i> mientras se genera un número limitado de pulsos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se detiene la generación de pulsos.</li> <li>Una vez que se ha corregido el cortocircuito o la sobrecorriente, la generación de pulsos reanuda la secuencia en el punto en que se detuvo.</li> </ul>
<p><sup>(1)</sup> Si en el momento del reinicio en caliente hay una instrucción de salida de pulsos en curso efectiva, la generación de pulsos tras el reinicio del controlador no tendrá en cuenta el número de pulsos enviados antes del reinicio en caliente.</p>	

### ⚠ ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Evite emitir un comando de reinicio en caliente (%*S1=TRUE*) mientras haya un comando PLS en curso activo.
- Si es inevitable un reinicio en caliente, debe tener en cuenta cualquier pulso que haya sido enviado antes del reinicio en caliente.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

# Ejemplo de programación

## Introducción

El bloque de funciones *Pulse* puede configurarse como en este ejemplo de programación.

## Programación

Este ejemplo es un bloque de funciones *Pulse*:

Escalón	Instrucción
0	BLK %PLS0 LD %M1 IN LD %M0 R OUT_BLK LD Q ST %Q0.5 LD D ST %M10 END_BLK

**NOTA:** Consulte el procedimiento de reversibilidad (véase EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas) para obtener el diagrama de contactos equivalente.

# Modulación de ancho de pulsos (%PWM)

## Contenido de este capítulo


Descripción..... 48  
 Configuración de los bloques de función ..... 49  
 Ejemplo de programación ..... 53

## Uso de los bloques de funciones de modulación de ancho de pulsos

En este capítulo se proporcionan descripciones y directrices de programación para utilizar bloques de funciones *Pulse Width Modulation*.

## Descripción

### Introducción

El bloque de funciones de *Pulse Width Modulation*  genera una señal de onda variable en un canal de salida especializada, %Q0.0 o %Q0.1, con un ancho variable y, por lo tanto, un ciclo de servicio.

Los controladores con salidas de relé para estos dos canales no admiten esta función.

%PWM0 utiliza la salida especializada %Q0.0 y %PWM1 utiliza la salida especializada %Q0.1. Los bloques de funciones Pulse %PLS también se pueden configurar para utilizar las mismas salidas especializadas. Puede configurar cualquiera de estas dos funciones, pero no ambas, para cualquier salida especializada.

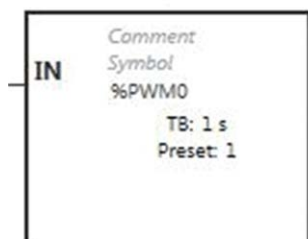
Debe configurar el bloque de funciones *Pulse Width Modulation* en **Configuración > Generadores de pulsos** antes de utilizar una instancia del bloque de funciones. Consulte Configuración de generadores de pulsos (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).

La función PWM tiene las características siguientes:

Característica	Valor
Número de canales	2
Frecuencia mínima	1 Hz
Frecuencia máxima	10000 Hz
Precisión en la frecuencia	1 %

## Ilustración

En esta ilustración se presenta el bloque de funciones *Pulse Width Modulation*:



## Entradas

El bloque de funciones *Pulse Width Modulation* contiene la siguiente entrada:

Etiqueta	Objeto	Descripción	Valor
IN	%PWMi.IN	Enable	En el estado 1, la señal de <i>Pulse Width Modulation</i> se genera en el canal de salida. En el estado 0, el canal de salida se establece en 0.

## Configuración de los bloques de función

### Descripción general

Para configurar el recurso *Pulse Generator*, consulte Configuración de los generadores de pulsos (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).

Para configurar el recurso *Pulse Generator* como PWM, consulte Modulación de ancho de pulsos (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).

## Propiedades

El bloque de funciones *Pulse Width Modulation* tiene las propiedades siguientes:

Propiedad	Valor	Descripción
Utilizado	Casilla de verificación activada / desactivada	Indica si se está utilizando la dirección.
Dirección	%PWWi donde <i>i</i> es 0 o 1	<i>i</i> es el identificador de instancia. Para obtener el número máximo de objetosPWM, consulte la tabla Número máximo de objetos (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).
Símbolo	Texto definido por el usuario	El símbolo asociado con este objeto. Para obtener más información, consulte Definición y uso de los símbolos (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).
Preajuste	<ul style="list-style-type: none"> <li>• %PWWi.P = 1 si Referencia de tiempo = 1 s</li> <li>• <math>1 \leq \%PWWi.P \leq 100</math> si Referencia de tiempo = 10 ms</li> <li>• <math>1 \leq \%PWWi.P \leq 1000</math> si Referencia de tiempo = 1 ms</li> <li>• <math>1 \leq \%PWWi.P \leq 10000</math> si Referencia de tiempo = 0,1 ms</li> </ul>	Preselección del periodo
Ciclo de servicio	De 0 a 100 <b>NOTA:</b> Los valores superiores a 100 se consideran iguales a 100.	El <b>Ciclo de servicio</b> se controla por el objeto %PWWi.R, y es el porcentaje de la señal en estado 1 durante el periodo. El ancho del estado 1 (Tp) es igual a:  $TP = T \times (\%PWWi.R/100)$ . La aplicación de usuario escribe el valor para %PWWi.R.
Comentario	Texto definido por el usuario	Un comentario para asociar a este objeto.

**NOTA:** Las propiedades **Núm. pulsos**, **Actual** y **Finalizado** que aparecen en la tabla de propiedades **Generadores de pulsos** en la ficha **Programación** no se aplican a la función PWM.

## Objetos

El bloque de funciones *Pulse Width Modulation* está asociado con los siguientes objetos:

Objeto	Descripción	Tamaño (bit)	Valor predeterminado	Rango	
%PWWi.P	Valor de preajuste	16	Preajuste (se establece en Configuración > Generadores de pulsos)	Preajuste %PWWi.P	Referencia de tiempo
				1...10000	0,1 ms
				De 1 a 1000	1 ms
				De 1 a 100	10 ms
1	1 s (valor predeterminado)				
%PWWi.R	Ciclo de servicio (Ratio)	16	0	de 0 a 100	

Si  $\%PWMi.P$ :

- se modifica, el periodo de la señal de salida cambia al final del periodo actual.
- se establece en 0, se detiene la función de generación de pulsos.
- se encuentra fuera de rango, el parámetro se fuerza a 0 y se detiene la función de generación de pulsos.

Si  $\%PWMi.R$ :

- se establece en 0, se detiene la función de generación de pulsos (la salida se establece en 0).
- se establece en 100, la señal de la salida se establece en 1.
- se modifica, el coeficiente de la señal de salida cambia al final del período actual.
- se encuentra fuera del rango, el parámetro se fuerza a 0.

## Referencia de tiempo

La **Referencia de tiempo** se establece en **Configuración > Generadores de pulsos**, y sólo se puede modificar en la ficha **Configuración**. Para obtener más detalles, consulte Configuración de los generadores de pulsos (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).

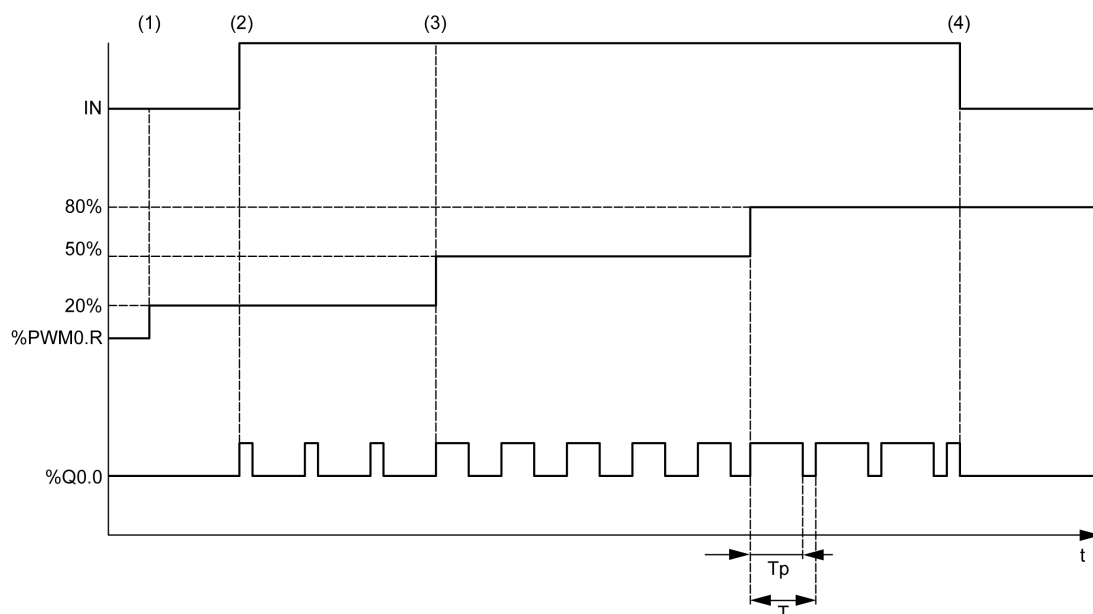
El periodo de la señal de salida  $T$  se establece con los parámetros **Preajuste** y **Referencia de tiempo** de tal manera que  $T = \%PWMi.P \times \text{Referencia de tiempo}$ .

Esta tabla presenta el rango de periodos disponibles:

Referencia de tiempo	Intervalo de frecuencia
0,1 ms	De 1 Hz a 10000 Hz
1 ms	De 1 Hz a 1000 Hz
10 ms	De 1 Hz a 100 Hz
1 s	De 1 Hz a 1 Hz

## Diagrama de tiempos

Este diagrama presenta la temporización del bloque de funciones *Pulse Width Modulation*:



- (1) El coeficiente PWM ( $\%PWMi.R$ ) se establece en el 20%,  $IN = 0$ , por lo que la generación de pulsos no está activa
- (2)  $IN$  se establece en 1, por lo que la salida PWM está activa
- (3) El ancho programable ( $Tp$ ) cambia con  $\%PWM.R$
- (4)  $IN$  se establece en 0, por lo que la función PWM está inhibida

## Casos especiales

Caso especial	Descripción
Efecto de un reinicio en frío ( $\%S0=TRUE$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se detiene la generación de pulsos.</li> <li>• Durante la inicialización del controlador, la salida se restablece a 0.</li> <li>• Si después de la inicialización del controlador:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ el controlador entra en estado <i>STOPPED</i>, la estrategia de recuperación configurada se aplica a la salida.</li> <li>◦ el controlador entra en estado <i>RUNNING</i>, se restauran los parámetros de configuración.</li> </ul> </li> </ul>
Efecto de un reinicio en caliente ( $\%S1=TRUE$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se detiene la generación de pulsos.</li> <li>• Durante la inicialización del controlador, la salida se restablece a 0.</li> <li>• Si, después de la inicialización del controlador, este entra en estado <i>STOPPED</i>, la estrategia de recuperación configurada se aplica a la salida.</li> </ul>
Efecto en la detención del controlador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se detiene la generación de pulsos.</li> <li>• El comportamiento de recuperación depende de la estrategia de recuperación configurada:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <b>Mantener valores:</b> las salidas se restablecen a 0.</li> <li>◦ <b>Valor de retorno:</b> las salidas se establecen en los valores de retorno configurados (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).</li> </ul> </li> </ul>
Efecto de la modificación online	Ninguno



# Ejemplo de programación

## Introducción

El bloque de funciones *Pulse Width Modulation* puede configurarse como en este ejemplo de programación.

## Ejemplo de programación

En este ejemplo:

- El programa modifica el ancho de señal de acuerdo con el estado de las entradas del controlador %I0.0 y %I0.1.
- La referencia de tiempo se establece en 10 ms.
- El valor de preajuste %PWM0.P se establece en 50, por lo que el coeficiente del paso es igual al 2%.
- El periodo configurable T es igual a 500 ms.

El resultado es:

- Si %I0.0 y %I0.1 se establecen en 0, el coeficiente %PWM0.R se ajusta al 20%, por lo que la duración de la señal en estado 1 será: 20% × 500 ms = 100 ms.
- Si %I0.0 se establece en 1 y %I0.1 se establece en 0, el coeficiente %PWM0.R se ajusta al 50% (duración de 250 ms).
- Si %I0.0 y %I0.1 se establecen en 1, el coeficiente %PWM0.R se ajusta al 80% (duración de 400 ms).

Ejemplos de instrucciones de *Pulse Width Modulation*:

Escalón	Instrucción
0	LDN %I0.0 ANDN %I0.1 [%PWM0.R:=20]
1	LD %I0.0 ANDN %I0.1 [%PWM0.R:=50]
2	LD %I0.0 AND %I0.1 [%PWM0.R:=80]
3	BLK %PWM0 LD %I0.2 IN END_BLK

**NOTA:** Consulte el procedimiento de reversibilidad (véase EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas) para obtener el diagrama de contactos equivalente.

# Drive (%DRV)

## Contenido de este capítulo

Descripción.....	54
Estados de la unidad y del controlador lógico .....	56
Agregar un bloque de funciones de Drive .....	58
Configuración de los bloques de función .....	59
MC_Power_ATV: activar/desactivar la etapa de potencia .....	59
MC_Jog_ATV: iniciar la modalidad jog .....	62
MC_MoveVel_ATV: mover a la velocidad especificada .....	64
MC_Stop_ATV: detener el movimiento .....	67
MC_ReadStatus_ATV: leer el estado del dispositivo .....	70
MC_ReadMotionState_ATV: leer el estado de movimiento .....	72
MC_Reset_ATV: confirmar y restablecer errores .....	74
Códigos de error .....	77

## Descripción

## Presentación

Los bloques de funciones de Drive  permiten que un M221 Logic Controller controle dispositivos de Drive como, por ejemplo, las unidades de velocidad Altivar. Ejemplo:

- Controlan la velocidad de un motor gestionado por una unidad ATV y lo actualizan continuamente.
- Supervisan el estado de la unidad ATV y el motor.
- Gestionan los errores detectados en la unidad ATV.

Las comunicaciones se realizan con uno de los métodos siguientes:

- Configuración de una de las líneas serie del Logic Controller como IOScanner serie Modbus (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación) con el protocolo Modbus RTU.
- Configurando el puerto Ethernet como Modbus TCP IOScanner.

En EcoStruxure Machine Expert - Basic, añada primero los tipos de unidad ATV de destino al IOScanner serie Modbus o Modbus TCP IOScanner. De esta forma, se configuran los canales predefinidos y las peticiones de inicialización que permiten leer los datos de registros específicos y escribir datos en registros específicos de la unidad ATV, como, por ejemplo:

- Palabras de estado **ETA**
- Palabras de estado ampliado **ETI**
- Velocidad de salida (RPM) **RFRD**
- Códigos de error del último error **DP0**
- Palabras de control **CMD**

Las transferencias de datos se efectúan con el tipo de petición Modbus **FC23 - Lectura/escritura de varios registros**. De esta forma, el programa puede, por ejemplo, leer los registros **ETA**, **ETI** y **DP0** y escribir en el registro **CMD** usando una única petición Modbus.

Los bloques de funciones de Drive de eje único siguientes están disponibles en la ficha **Programación** de EcoStruxure Machine Expert - Basic:

Bloque de funciones	Descripción
MC_Power_ATV, página 59	Habilita o deshabilita la fase de arranque de un dispositivo.
MC_Jog_ATV, página 62	Inicia la modalidad de funcionamiento Jog en un dispositivo.
MC_MoveVel_ATV, página 64	Especifica la velocidad de destino de un dispositivo.
MC_Stop_ATV, página 67	Detiene el movimiento actual en un dispositivo.
MC_ReadStatus_ATV, página 70	Recupera información de estado de un dispositivo.
MC_ReadMotionState_ATV, página 72	Recupera información de estado del movimiento actual de un dispositivo.
MC_Reset_ATV, página 74	Restablece el error del dispositivo relativo al estado de la unidad, página 56 y confirma los errores de MC_Power_ATV, página 59.

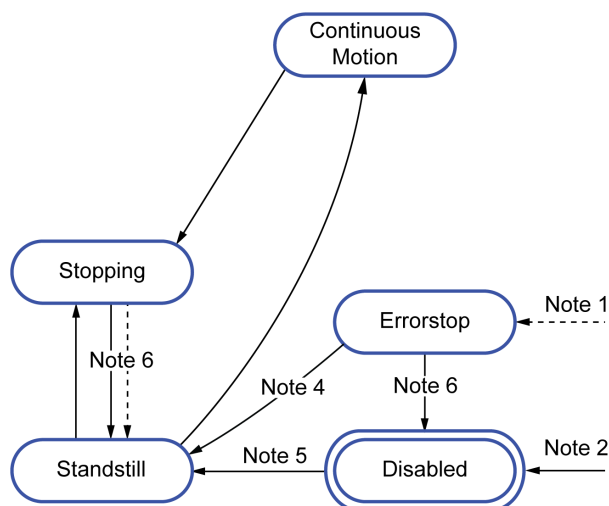
En un programa, se puede usar un máximo de 16 instancias de cada bloque de funciones de Drive en cualquier momento.

Cuando se añade un dispositivo al IOScanner serie Modbus o Modbus TCP IOScanner, EcoStruxure Machine Expert - Basic asigna un eje al dispositivo usando un objeto `%DRVn`, en el que *n* es el número de la unidad ATV. Siempre que añada un bloque de funciones de Drive a su programa, deberá asociarlo a un eje creando un enlace entre el bloque de funciones, el eje y el dispositivo de destino definido en el IOScanner serie Modbus o el Modbus TCP IOScanner.

# Estados de la unidad y del controlador lógico

## Diagrama de estados de la unidad

La unidad siempre se encuentra en uno de los estados definidos en el diagrama siguiente. Cuando se ejecuta un bloque de funciones de Drive o se produce un error, puede generarse una transición del estado:



**Nota 1** Desde cualquier estado, si se produce un error.

**Nota 2** Desde cualquier estado (si no hay *ErrorAxis*) cuando *%MC\_Power\_ATV.status* es 0.

**Nota 3** Transición del estado *ErrorStop* al estado *Disabled* solo si *%MC\_Reset\_ATV.Done* = 1 y *%MC\_Power\_ATV.status* = 0.

**Nota 4** Transición del estado *ErrorStop* al estado *Standstill* solo si *%MC\_Reset\_ATV.Done* = 1 y *%MC\_Power\_ATV.Enable* = 1 y *%MC\_Power\_ATV.Status* = 1.

**Nota 5** Transición del estado *DISABLED* al estado *Standstill* solo si *%MC\_Power\_ATV.Enable* = 1 y *%MC\_Power\_ATV.Status* = 1.

**Nota 6** Transición del estado *Stopping* al estado *Standstill* solo si *%MC\_Stop\_ATV.Done* = 1 y *%MC\_Stop\_ATV.Execute* = 0.

En la tabla siguiente se describen los estados de la unidad:

Estado	Descripción
<i>Deshabilitado</i>	Estado inicial. La unidad no se encuentra en estado operativo ni en un estado de error.
<i>Parada</i>	La unidad se encuentra en estado operativo (ETA = 16#xx37) y <i>Velocity</i> = 0 (RFRD = 0).
<i>ErrorStop</i>	La unidad se encuentra en estado de error (ETA = 16#xxx8)
<i>Movimiento continuo</i>	La unidad se encuentra en estado operativo (ETA = 16#xx37) y <i>Velocity</i> ≠ 0 (RFRD ≠ 0).
<i>Detención</i>	El bloque de funciones <i>MC_Stop_ATV</i> se está ejecutando.

El bloque de funciones *MC\_ReadStatus\_ATV*, página 70 se puede usar para leer el estado de la unidad ATV.

## Transiciones de estado del controlador lógico

En la tabla siguiente se describe cómo los cambios en el estado del controlador lógico repercuten en los bloques de funciones de Drive:

Estado del controlador lógico	Repercusión sobre los bloques de funciones de Drive
<i>RUNNING</i>	Los bloques de funciones de Drive se ejecutan normalmente de acuerdo con la lógica del usuario.
<i>STOPPED</i>	<p>Los ejes de la unidad configurados se detienen cuando el controlador entra en el estado <i>STOPPED</i>, a menos que la opción <b>Comportamiento de recuperación</b> se establezca en <b>Mantener valores</b>.</p> <p>Si la opción <b>Comportamiento de recuperación</b> está establecida en <b>Valores de recuperación</b>, el comando 0x00 se envía a la unidad ATV, lo que conduce a un estado Switch on Disabled (NST). En los demás casos, si <b>Comportamiento de recuperación</b> está establecido en <b>Mantener valores</b>, no se ejecuta ninguna acción (no se cambia el comando).</p>
<i>HALTED (detenido)</i>	<p>Los ejes de la unidad configurados se detienen cuando el controlador entra en el estado <i>HALTED</i>, a menos que la opción <b>Comportamiento de recuperación</b> se establezca en <b>Mantener valores</b>.</p> <p>Si la opción <b>Comportamiento de recuperación</b> está establecida en <b>Valores de recuperación</b>, el comando 0x00 se envía a la unidad ATV, lo que conduce a un estado Switch on Disabled (NST). En los demás casos, si <b>Comportamiento de recuperación</b> está establecido en <b>Mantener valores</b>, no se ejecuta ninguna acción (no se cambia el comando).</p>
<i>POWERLESS, EMPTY</i>	<p>Los bloques de funciones de Drive no se ejecutan (se detiene el IOScanner serie Modbus o el Modbus TCP IOScanner).</p> <p>Lo mismo ocurre cuando se actualiza la aplicación del controlador.</p>

**NOTA:** Si el estado del controlador es *HALTED* o *STOPPED* y no ha seleccionado la opción **Mantener valores**, el controlador no ejecuta más comandos para la unidad. Por consiguiente, la unidad debe determinar cuál es el estado adecuado que debe asumir. Si elige la opción **Mantener valores** para la unidad, debe incluir esto en el análisis de peligros y riesgos para el caso en que se produzcan eventos posiblemente peligrosos que tengan consecuencias.

### ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Durante el diseño de la máquina, debe asegurarse de que se lleva a cabo y se respeta una evaluación de riesgo según la norma EN/ISO 12100.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Agregar un bloque de funciones de Drive

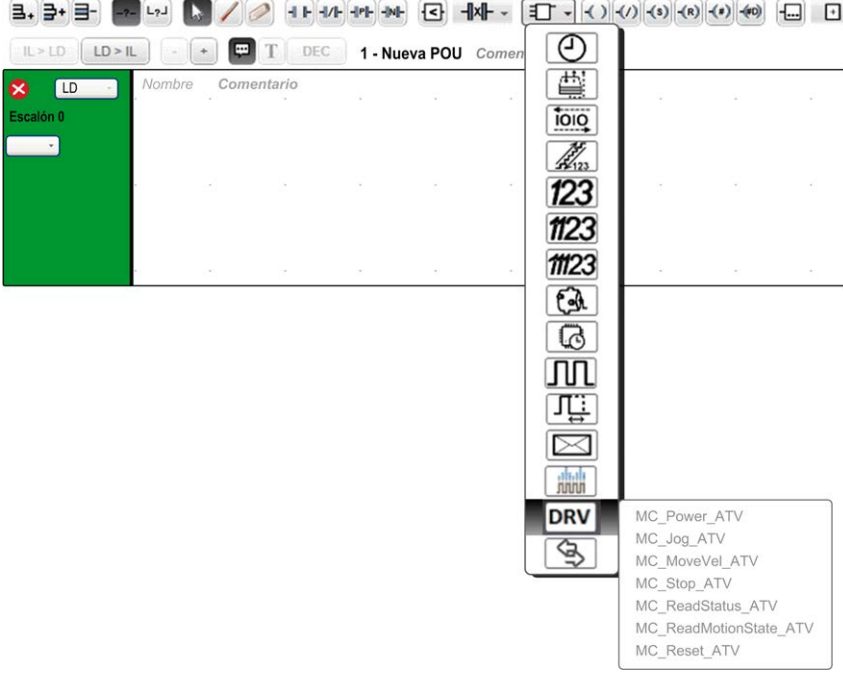
### Requisitos previos

Requisitos previos para agregar un bloque de funciones de Drive:

- Un IOScanner serie Modbus o un Modbus TCP IOScanner debe configurarse en una línea serie o en Ethernet.
- Las unidades ATV que se van a controlar deben añadirse y configurarse (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación) en IOScanner serie Modbus o Modbus TCP IOScanner.

## Agregar un bloque de funciones de Drive

Siga estos pasos para agregar una instancia de un bloque de funciones de Drive:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Programación</b> .
2	<p>Seleccione <b>Bloques de funciones &gt; Drive</b>, tal como se muestra en el gráfico siguiente:</p>  <p>The screenshot shows a software interface with a toolbar at the top. A dropdown menu is open, displaying a list of function blocks under the 'DRV' category. The selected block is 'MC_Power_ATV'. The list includes: MC_Power_ATV, MC_Jog_ATV, MC_MoveVel_ATV, MC_Stop_ATV, MC_ReadStatus_ATV, MC_ReadMotionState_ATV, and MC_Reset_ATV.</p>
3	Haga clic en el escalón para colocar el bloque de funciones seleccionado.
4	Asocie las entradas/salidas del bloque de funciones.

## Eliminación de un bloque de funciones


Siga estos pasos para eliminar una instancia de un bloque de funciones de Drive:

Paso	Acción
1	En la ficha <b>Programación</b> , haga clic en la instancia del bloque de funciones.
2	Pulse <b>Eliminar</b> para eliminar el bloque de funciones seleccionado.

# Configuración de los bloques de función

## Configuración de objetos de Drive

Cada bloque de funciones de Drive está asociado a un objeto de Drive (%DRV). Para ver una lista de objetos de Drive configurados:

Paso	Acción
1	<p>Seleccione la ficha <b>Programación &gt; Herramientas</b> y haga clic en <b>Objetos de Drive &gt; Drive</b> para ver las propiedades del objeto de Drive.</p> 
2	Actualice las propiedades según sea necesario y haga clic en <b>Aplicar</b> .

Los bloques de funciones de Drive tienen las propiedades siguientes:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Utilizado	No	True/False	False	Indica si el objeto de Drive se está usando en el programa.
Dirección	No	%DRVn	%DRVn	La dirección del objeto de Drive, donde n es el número del objeto.
Símbolo	Sí	-	-	Permite especificar un símbolo para asociarlo al objeto de Drive. Haga doble clic en la celda para definir o editar un símbolo.
Comentario	Sí	-	-	Permite especificar un comentario para asociarlo al objeto de Drive. Haga doble clic en la celda para definir o editar un comentario.

## MC\_Power\_ATV: activar/desactivar la etapa de potencia

### Descripción

Este bloque de funciones habilita o deshabilita la fase de arranque de la unidad.

Un flanco ascendente de la entrada *Enable* habilita la fase de arranque. Cuando dicha fase está habilitada, la salida *Status* se establece en 1.

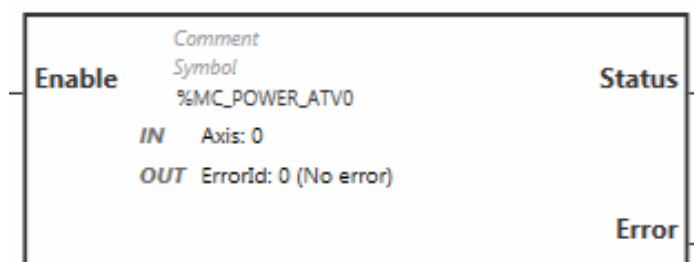
Un flanco descendente de la entrada *Enable* deshabilita la fase de arranque (comando *Shutdown* sin *Error*). Cuando la fase de arranque está deshabilitada, la salida *Status* se restablece en 0.

Si el registro de estado interno ETA de la unidad ATV no ha alcanzado un estado operativo antes de la caducidad del valor de timeout, se genera un *Timeout Error*. El timeout se calcula como tiempo de ciclo del canal multiplicado por 4 o en 10 segundos, según el valor que sea superior. Se necesita un mínimo de 10 segundos para tener en cuenta el tiempo de reacción de la unidad.

Si se detectan errores durante la ejecución del bloque de funciones, el *Error* de salida se establece en 1. Esto lleva a un comando de Shutdown (CMD = 16#0006) que deshabilita la unidad ATV (estado Ready to switch on, ETA = 16#xx21).

Si se produce un error, sólo se restaurará la fase de arranque si se ejecuta correctamente el bloque de funciones MC\_Reset\_ATV, página 74.

## Representación gráfica



## Entradas

En esta tabla se describen las entradas del bloque de funciones:

Etiqueta	Objeto	Valor inicial	Descripción
<i>Enable</i>	-	0	Establézcalo en 1 para empezar a ejecutar el bloque de funciones y habilitar la fase de arranque.  Establézcalo en 0 para detener la ejecución del bloque de funciones y deshabilitar la fase de arranque.
<i>Eje</i>	%MC_POWER_ATVi.AXIS donde i es un valor entre 0 y 15	-	Identificador del eje (%DRV0 a %DRV15) para el que se ejecutará el bloque de funciones.



## Salidas

En esta tabla se describen las salidas del bloque de funciones:

Etiqueta	Objeto	Valor inicial	Valor
<i>Estado</i>	<code>%MC_POWER_ATVi.STATUS</code> donde i es un valor entre 0 y 15	0	Valor predeterminado: 0 <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Se deshabilita la etapa de potencia.</li> <li>1: Se habilita la etapa de potencia.</li> </ul> Establézcalo en 1 cuando la unidad ATV alcance el estado operativo (ETA = 16#xx37)
<i>Error</i>	<code>%MC_POWER_ATVi.ERROR</code> donde i es un valor entre 0 y 15	0	Establézcalo en 0 cuando no se detecte ningún error. Establézcalo en 1 si se produce un error durante la ejecución. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado. El objeto de salida <i>ErrorId</i> indica la causa del error.
<i>ErrorId</i>	<code>%MC_POWER_ATVi.ERRORID</code> donde i es un valor entre 0 y 15	0 (ningún error)	Código de error devuelto por el bloque de funciones cuando la salida <i>Error</i> se establece en 1.  Para obtener información detallada sobre los errores, consulte la sección <i>Códigos de error</i> , página 77.  Rango: De 0 a 65 535

## Parámetros

Haga doble clic en el bloque de funciones para visualizar los parámetros del bloque de funciones.

El bloque de funciones *MC\_Power\_ATV* contiene los parámetros siguientes:

Parámetro	Valor	Descripción
<b>Utilizado</b>	Dirección utilizada	Si está seleccionada, esta dirección se está utilizando actualmente en un programa.
<b>Dirección</b>	<code>%MC_Power_ATVi</code>	El identificador de instancia, donde i va desde 0 hasta el número de objetos disponibles en este Logic Controller. Para conocer el número máximo de objetos de Drive, consulte la tabla Número máximo de objetos (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).
<b>Símbolo</b>	Símbolo	El símbolo asociado con este objeto. Para obtener más información, consulte Definición y uso de los símbolos (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).
<b>Eje</b>	<code>%DRVn</code> , donde n oscila entre 0 y 15  <b>Ninguno</b>	Seleccione el eje (instancia de objeto de Drive) para el que se ejecutará el bloque de funciones.  El objeto de Drive debe haberse configurado previamente en Modbus TCP IosScanner o IosScanner serie Modbus (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).
<b>Comentario</b>	Comentario	Se puede asociar un comentario opcional con este objeto.  Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> y escriba un comentario.

Actualice los parámetros según sea necesario y haga clic en **Aplicar**.

## MC\_Jog\_ATV: iniciar la modalidad jog

### Descripción

Este bloque de funciones inicia la modalidad de funcionamiento Jog. Una operación Jog manda a un dispositivo que se mueva hacia delante o hacia atrás a una velocidad especificada.

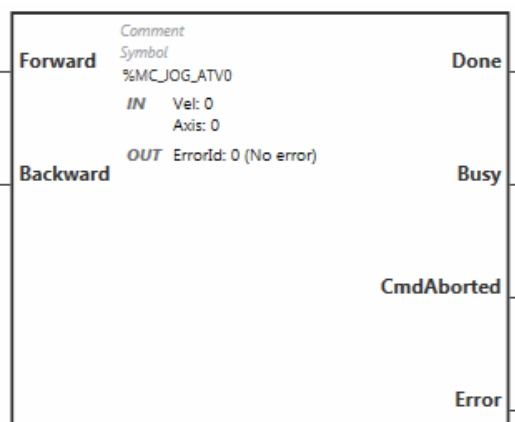
Si el bloque de funciones MC\_MoveVel\_ATV, página 64 o el bloque de funciones MC\_Stop\_ATV, página 67 está habilitado mientras se ejecuta este bloque de funciones (salida *Busy* establecida en 1), el bloque de funciones MC\_Jog\_ATV rige el movimiento. La salida *Busy* se restablece en 0 y la salida *CmdAborted* se establece en 1.

Cuando hay una operación de Jog en curso, sólo se aplica un cambio del valor de velocidad (*Vel*) al detectar un flanco descendente/ascendente de las entradas *Forward* o *Backward*.

Si la salida *Error* o la salida *CmdAborted* están establecidas en 1, primero deberán restablecerse las entradas *Forward* y *Backward* en 0 y después deberá aplicarse un nuevo flanco ascendente a las entradas *Forward* o *Backward* para reiniciar el movimiento.

Si se inicia una operación de Jog mientras el bloque de funciones MC\_Stop\_ATV, página 67 está ejecutándose, se produce un Stop Active Error. Si se inicia una operación de Jog y la unidad no se encuentra en estado operativo (ETA ≠ 16#xx37), se producirá un Not Run Error.

### Representación gráfica



## Entradas

En esta tabla se describen las entradas del bloque de funciones:

Entrada	Objeto	Valor inicial	Descripción
<i>Forward</i>	-	0	Si se establece la entrada <i>Forward</i> o la entrada <i>Backward</i> en 1, se iniciará el movimiento de jog.  Si las entradas <i>Forward</i> y <i>Backward</i> se establecen ambas en 1, la modalidad de funcionamiento permanecerá activa, se detendrá el movimiento de jog y la salida <i>Busy</i> seguirá establecida en 1.  Si las entradas <i>Forward</i> y <i>Backward</i> se establecen ambas en 0, la modalidad de funcionamiento se termina y la salida <i>Done</i> se establece en 1 para un ciclo.
<i>Backward</i>	-	0	
<i>Vel</i>	%MC_JOG_ATVi.VEL donde i es un valor entre 0 y 15	0	Velocidad de destino para la modalidad de funcionamiento Jog, en revoluciones por minuto (rpm).  Durante el movimiento jog, sólo se aplica un cambio en el valor de velocidad <i>Vel</i> , si se detecta un flanco descendente/ascendente en la entrada <i>Forward</i> o <i>Backward</i> .  Rango: De -32768 a 32767
<i>Axis</i>	%MC_JOG_ATVi.AXIS donde i es un valor entre 0 y 15	-	Identificador del eje (%DRV0 a %DRV15) para el que se ejecutará el bloque de funciones.  Primero debe declararse el eje en la ficha <b>Configuración</b> .

## Salidas

En esta tabla se describen las salidas del bloque de funciones:

Salida	Objeto de salida	Valor inicial	Descripción
<i>Done</i>	%MC_JOG_ATVi.DONE	0	Establézcalo en 1 para un ciclo cuando las entradas <i>Forward</i> y <i>Backward</i> estén ambas establecidas en 0.  Establézcalo en 1 para indicar que la modalidad de funcionamiento Jog ha terminado.
<i>Busy</i>	%MC_JOG_ATVi.BUSY	0	Se establece en 1 cuando: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Jog</i> está en curso (<i>Forward</i> = 1 o <i>Backward</i> = 1)</li> <li>• Las entradas <i>Forward</i> y <i>Backward</i> se establecen ambas en 1, lo que indica que la modalidad de funcionamiento Jog permanece activa y se detiene el movimiento jog.</li> </ul>
<i>CmdAborted</i>	%MC_JOG_ATVi.CMDABORTED	0	Establézcalo en 1 si la ejecución del bloque de funciones termina porque se está ejecutando otro comando.
<i>Error</i>	%MC_JOG_ATVi.ERROR	0	Establézcalo en 0 cuando no se detecte ningún error. Establézcalo en 1 si se produce un error durante la ejecución. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado. El objeto de salida <i>ErrorId</i> indica la causa del error.
<i>ErrorId</i>	%MC_JOG_ATVi.ERRORID	0 (ningún error)	Código de error devuelto por el bloque de funciones cuando la salida <i>Error</i> se establece en 1.  Para obtener información detallada sobre los errores, consulte la sección Códigos de error, página 77.  Rango: De 0 a 65 535

## Parámetros

Haga doble clic en el bloque de funciones para visualizar los parámetros del bloque de funciones.

El bloque de funciones *MC\_Jog\_ATV* contiene los parámetros siguientes:

Parámetro	Valor	Descripción
<b>Utilizado</b>	Dirección utilizada	Si está seleccionada, esta dirección se está utilizando actualmente en un programa.
<b>Dirección</b>	<i>%MC_Jog_ATVi</i>	El identificador de instancia, donde i va desde 0 hasta el número de objetos disponibles en este Logic Controller. Para conocer el número máximo de objetos de Drive, consulte la tabla Número máximo de objetos (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).
<b>Símbolo</b>	Símbolo	El símbolo asociado con este objeto. Para obtener más información, consulte Definición y uso de los símbolos (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).
<b>Eje</b>	<i>%DRVn</i> , donde n oscila entre 0 y 15  <b>Ninguno</b>	Seleccione el eje (instancia de objeto de Drive) para el que se ejecutará el bloque de funciones.  El objeto de Drive debe haberse configurado previamente en Modbus TCP IOScanner o IOScanner serie Modbus (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).
<b>Vel</b>	Velocidad de destino	Especifique la velocidad de destino para la modalidad de funcionamiento Jog y presione Entrar.  Valor predeterminado: 0  Rango: De -32768 a 32767
<b>Comentario</b>	Comentario	Se puede asociar un comentario opcional con este objeto.  Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> y escriba un comentario.

Actualice los parámetros según sea necesario y haga clic en **Aplicar**.

## MC\_MoveVel\_ATV: mover a la velocidad especificada

### Descripción

Este bloque de funciones inicia la modalidad de funcionamiento Profile Velocity con una velocidad especificada. Cuando se llega a la velocidad de destino, la salida de *InVel* se establece en 1.

Si los bloques de funciones *MC\_Jog\_ATV*, página 62 o *MC\_Stop\_ATV*, página 67 están habilitados mientras este bloque de funciones está ejecutándose (salida de *Busy* establecida en 1), *MC\_MoveVel\_ATV* rige el movimiento. En dicho caso, la salida *Busy* se restablece en 0 y la salida *CmdAborted* se establece en 1.

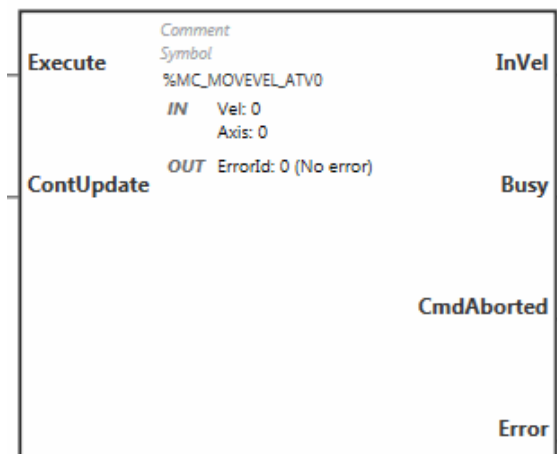
Los valores de salida *ContUpdate* y *Vel* se aplican en un flanco ascendente de la entrada *Execute*.

Si las salidas *Error* o *CmdAborted* de *MC\_MoveVel\_ATV* están establecidas en 1, se necesita un flanco ascendente nuevo de *Execute* para reanudar el movimiento.

Si se inicia este bloque de funciones mientras el bloque de funciones *MC\_Stop\_ATV*, página 67 está ejecutándose, se producirá un Stop Active Error.

Si se inicia este bloque de funciones cuando la unidad no se encuentra en estado operativo (ETA ≠ 16#xx37), se producirá un Not Run Error.

## Representación gráfica



## Entradas

En esta tabla se describen las entradas del bloque de funciones:

Entrada	Objeto	Valor inicial	Descripción
<i>Execute</i>	-	0	Establézcalo en 1 para iniciar la ejecución del bloque de funciones.
<i>ContUpdate</i>	-	0	Establézcalo en 1 antes de ejecutar el bloque de funciones para habilitar la actualización continua del valor de parámetro <i>Vel</i> .
<i>Vel</i>	%MC_MOVEVEL_ATVi.VEL donde i es un valor entre 0 y 15	0	Velocidad de destino para la modalidad de funcionamiento, en unidades de revoluciones por minuto (rpm). Rango: de -32 768 a 32 767. Un valor negativo obliga al movimiento a seguir el sentido opuesto.
<i>Axis</i>	%MC_MOVEVEL_ATVi.AXIS donde i es un valor entre 0 y 15	-	Identificador del eje (%DRV0 a %DRV15) para el que se ejecutará el bloque de funciones. Primero debe declararse el eje en la ficha <b>Configuración</b> .

## Salidas

En esta tabla se describen las salidas del bloque de funciones:

Salida	Objeto	Valor inicial	Descripción
<i>InVel</i>		0	0 indica que no se ha alcanzado la velocidad de destino ( <i>Vel</i> ).  Establézcalo en 1 cuando se alcance la velocidad de destino ( <i>Vel</i> ).
<i>Busy</i>	<i>%MC_MOVEVEL_ATVi.BUSY</i>	0	Establézcalo en 1 cuando se ejecute el bloque de funciones.  Permanece en 1 aunque se haya alcanzado la velocidad de destino. Restablézcalo en 0 cuando se detenga o se anule el bloque de funciones.
<i>CmdAborted</i>	<i>%MC_MOVEVEL_ATVi.CMDABORTED</i>	0	Establézcalo en 1 si la ejecución del bloque de funciones termina porque se está ejecutando otro comando.
<i>Error</i>	<i>%MC_MOVEVEL_ATVi.ERROR</i>	0	Establézcalo en 0 cuando no se detecte ningún error. Establézcalo en 1 si se produce un error durante la ejecución. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado. El objeto de salida <i>ErrorId</i> indica la causa del error.
<i>ErrorId</i>	<i>%MC_MOVEVEL_ATVi.ERRORID</i>	0 (ningún error)	Código de error devuelto por el bloque de funciones cuando la salida <i>Error</i> se establece en 1.  Para obtener información detallada sobre los errores, consulte la sección Códigos de error, página 77.  Rango: De 0 a 65 535

**NOTA:** Cuando el comando de velocidad de la unidad ATV es bajo (<10), puede que los parámetros *InVel* y *ConstantVel* no sean válidos debido a que es posible que el rango de velocidad de la misma unidad ATV sea inexacto.

## Parámetros

Haga doble clic en el bloque de funciones para visualizar los parámetros del bloque de funciones.

El bloque de funciones *MC\_MoveVel\_ATV* contiene los parámetros siguientes:

Parámetro	Valor	Descripción
Utilizado	Dirección utilizada	Si está seleccionada, esta dirección se está utilizando actualmente en un programa.
Dirección	%MC_MoveVel_ATVi	El identificador de instancia, donde i va desde 0 hasta el número de objetos disponibles en este Logic Controller. Para conocer el número máximo de objetos de Drive, consulte la tabla Número máximo de objetos (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).
Símbolo	Símbolo	El símbolo asociado con este objeto. Para obtener más información, consulte Definición y uso de los símbolos (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).
Eje	%DRVn, donde n oscila entre 0 y 15  Ninguno	Seleccione el eje (instancia de objeto de Drive) para el que se ejecutará el bloque de funciones.  El objeto de Drive debe haberse configurado previamente en Modbus TCP IOScanner o IOScanner serie Modbus (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).
Vel	Velocidad de destino	Especifique la velocidad de destino para la modalidad de funcionamiento y presione Entrar.  Valor predeterminado: 0  Rango: de -32768 a 32767. Un valor negativo obliga al movimiento a seguir el sentido opuesto.
Comentario	Comentario	Se puede asociar un comentario opcional con este objeto.  Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> y escriba un comentario.

Actualice los parámetros según sea necesario y haga clic en **Aplicar**.

## MC\_Stop\_ATV: detener el movimiento

### Descripción

Este bloque de funciones detiene el movimiento en curso de la unidad especificado.

Los parámetros de detención específicos de Drive, como es el caso, por ejemplo, de la deceleración, se proporcionan en la configuración de la unidad.

Una vez que un flanco ascendente en la entrada *Execute* lo haya iniciado, no se tendrá en cuenta ninguna actividad de la entrada *Execute* hasta el establecimiento de *Done* en TRUE. Si se ejecuta otro bloque de funciones de Drive mientras *MC\_Stop\_ATV* está ocupado, no se anulará el procedimiento. El bloque de funciones *MC\_Stop\_ATV* seguirá ocupado y el otro bloque de funciones se detendrá con un error.

Sólo se puede interrumpir el procedimiento de detención deshabilitando la fase de arranque o si se produce un error (por ejemplo, un error de ATV Not Run o Modbus TCP IOScanner o un error de IOScanner serie Modbus).

## Representación gráfica



## Entradas

En esta tabla se describen las entradas del bloque de funciones:

Entrada	Objeto	Valor inicial	Descripción
<i>Execute</i>	-	0	Establézcalo en 1 para iniciar la ejecución del bloque de funciones.  No se puede ejecutar otro bloque de funciones de movimiento cuando la salida <i>Busy</i> está establecida en 1. En ese caso, el otro bloque de funciones devuelve un error.
<i>Eje</i>	%MC_STOP_ATVi.AXIS donde i es un valor entre 0 y 15	-	Identificador del eje (%DRV0 a %DRV15) para el que se ejecutará el bloque de funciones.

## Salidas

En esta tabla se describen las salidas del bloque de funciones:

Salida	Objeto de salida	Valor inicial	Descripción
<i>Done</i>	%MC_STOP_ATVi.DONE	0	Establézcalo en 1 para indicar que se ha completado la ejecución del bloque de funciones.
<i>Busy</i>	%MC_STOP_ATVi.BUSY	0	Establézcalo en 1 cuando se inicie la ejecución del bloque de funciones.
<i>Error</i>	%MC_STOP_ATVi.ERROR	0	Establézcalo en 0 cuando no se detecte ningún error. Establézcalo en 1 si se produce un error durante la ejecución. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado. El objeto de salida <i>ErrorId</i> indica la causa del error.
<i>ErrorId</i>	%MC_STOP_ATVi.ERRORID	0 (ningún error)	Código de error devuelto por el bloque de funciones cuando la salida <i>Error</i> se establece en 1.  Para obtener información detallada sobre los errores, consulte la sección Códigos de error, página 77.  Rango: De 0 a 65 535

## Parámetros

Haga doble clic en el bloque de funciones para visualizar los parámetros del bloque de funciones.



El bloque de funciones *MC\_Stop\_ATV* contiene los parámetros siguientes:

Parámetro	Valor	Descripción
<b>Utilizado</b>	Dirección utilizada	Si está seleccionada, esta dirección se está utilizando actualmente en un programa.
<b>Dirección</b>	%MC_Stop_ATVi	El identificador de instancia, donde i va desde 0 hasta el número de objetos disponibles en este Logic Controller. Para conocer el número máximo de objetos de Drive, consulte la tabla Número máximo de objetos (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).
<b>Símbolo</b>	Símbolo	El símbolo asociado con este objeto. Para obtener más información, consulte Definición y uso de los símbolos (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).
<b>Eje</b>	%DRVn, donde n oscila entre 0 y 15  <b>Ninguno</b>	Seleccione el eje (instancia de objeto de Drive) para el que se ejecutará el bloque de funciones.  El objeto de Drive debe haberse configurado previamente en Modbus TCP IOScanner o IOScanner serie Modbus (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).
<b>Comentario</b>	Comentario	Se puede asociar un comentario opcional con este objeto.  Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> y escriba un comentario.

Actualice los parámetros según sea necesario y haga clic en **Aplicar**.

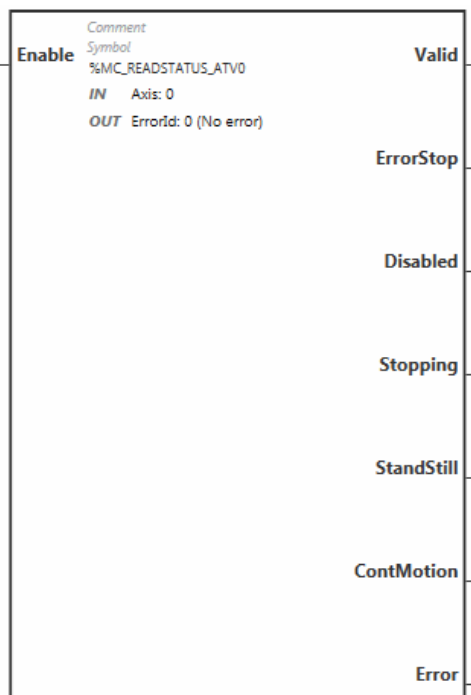
# MC\_ReadStatus\_ATV: leer el estado del dispositivo

## Descripción

El bloque de funciones lee el estado de la unidad ATV.

Consulte el Diagrama de estados de la unidad, página 56 para obtener información detallada sobre los estados.

## Representación gráfica



## Entradas

En esta tabla se describen las entradas del bloque de funciones:

Etiqueta	Objeto	Valor inicial	Descripción
<i>Enable</i>	-	0	Establézcalo en 1 para habilitar el bloque de funciones.
<i>Eje</i>	%MC_READSTATUS_ATVi. AXIS  donde i es un valor entre 0 y 15	-	Identificador del eje (%DRV0 a %DRV15) para el que se ejecutará el bloque de funciones.

## Salidas

En esta tabla se describen las salidas del bloque de funciones:

Etiqueta	Objeto	Valor inicial	Descripción
<i>Valid</i>	%MC_READSTATUS_ATVi. VALID	0	Establézcalo en 1 mientras el bloque de funciones se ejecute sin errores.
<i>ErrorStop</i>	%MC_READSTATUS_ATVi. ERRORSTOP	0	Establézcalo en 1 si la unidad ATV se encuentra en estado de error (ETA = 16#xxx8).
<i>Disabled</i>	%MC_READSTATUS_ATVi. DISABLED	0	Establézcalo en 1 si la unidad ATV no se encuentra en estado operativo ni en estado de error.
<i>Stopping</i>	%MC_READSTATUS_ATVi. STOPPING	0	Establézcalo en 1 si el bloque de funciones <i>MC_Stop_ATV</i> se está ejecutando o se está deteniendo el movimiento.
<i>Standstill</i>	%MC_READSTATUS_ATVi. STANDSTILL	0	Establézcalo en 1 si la unidad ATV se encuentra en estado operativo y la velocidad es 0 (ETA = 16#xx37 y RFRD = 0).
<i>ContMotion</i>	%MC_READSTATUS_ATVi. CONTMOTION	0	Establézcalo en 1 si la unidad ATV se encuentra en estado operativo y la velocidad no es igual a 0 (ETA = 16#xx37 y RFRD ≠ 0).
<i>Error</i>	%MC_READSTATUS_ATVi. ERROR	0	Establézcalo en 0 cuando no se detecte ningún error. Establézcalo en 1 si se produce un error durante la ejecución. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado. El objeto de salida <i>ErrorId</i> indica la causa del error.
<i>ErrorId</i>	%MC_READSTATUS_ATVi. ERRORID	0 (ningún error)	Código de error devuelto por el bloque de funciones cuando la salida <i>Error</i> se establece en 1.  Para obtener información detallada sobre los errores, consulte la sección <i>Códigos de error</i> , página 77.  Rango: De 0 a 65 535

## Parámetros

Haga doble clic en el bloque de funciones para visualizar los parámetros del bloque de funciones.

El bloque de funciones *MC\_ReadStatus\_ATV* contiene los parámetros siguientes:

Parámetro	Valor	Descripción
<b>Utilizado</b>	Dirección utilizada	Si está seleccionada, esta dirección se está utilizando actualmente en un programa.
<b>Dirección</b>	%MC_ReadStatus_ATVi	El identificador de instancia, donde i va desde 0 hasta el número de objetos disponibles en este Logic Controller. Para conocer el número máximo de objetos de Drive, consulte la tabla <i>Número máximo de objetos</i> (consulte <i>Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación</i> ).
<b>Símbolo</b>	Símbolo	El símbolo asociado con este objeto. Para obtener más información, consulte <i>Definición y uso de los símbolos</i> (consulte <i>EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento</i> ).
<b>Eje</b>	%DRVn, donde n oscila entre 0 y 15  Ninguno	Seleccione el eje (instancia de objeto de Drive) para el que se ejecutará el bloque de funciones.  El objeto de Drive debe haberse configurado previamente en <i>Modbus TCP IOScanner</i> o <i>IOScanner serie Modbus</i> (consulte <i>Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación</i> ).
<b>Comentario</b>	Comentario	Se puede asociar un comentario opcional con este objeto.  Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> y escriba un comentario.

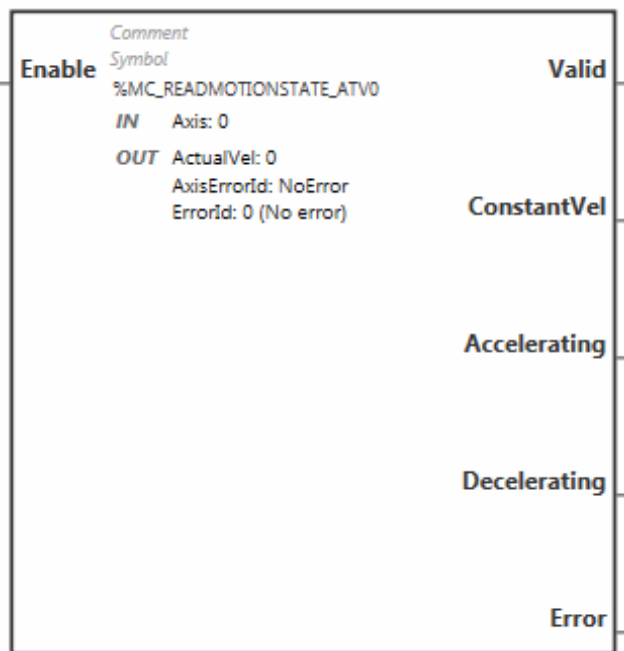
Actualice los parámetros según sea necesario y haga clic en **Aplicar**.

# MC\_ReadMotionState\_ATV: leer el estado de movimiento

## Descripción

Este bloque de funciones proporciona información de estado sobre la lectura de movimiento de la unidad ATV.

## Representación gráfica



## Entradas

En esta tabla se describen las entradas del bloque de funciones:

Entrada	Objeto	Valor inicial	Descripción
<i>Enable</i>	-	0	Establézcalo en 1 para iniciar la ejecución del bloque de funciones.
<i>Axis</i>	<b>%MC_READMOTIONSTATE_ATVi</b> <b>AXIS</b> donde i es un valor entre 0 y 15	-	Identificador del eje (%DRV0 a %DRV15) para el que se ejecutará el bloque de funciones.

## Salidas

En esta tabla se describen las salidas del bloque de funciones:

Salida	Objeto	Valor inicial	Descripción
<i>Valid</i>	%MC_READMOTIONSTATE_ATVi.VALID	0	Establézcalo en 1 mientras el bloque de funciones se ejecute sin errores.
<i>ConstantVel</i>	%MC_READMOTIONSTATE_ATVi.CONSTANTVEL	0	Establézcalo en 1 cuando se lleve a cabo un movimiento a velocidad constante (registro ETA).
<i>Accelerating</i>	%MC_READMOTIONSTATE_ATVi.ACCELERATING	0	Establézcalo en 1 cuando el motor se acelere (registro ETI).
<i>Decelerating</i>	%MC_READMOTIONSTATE_ATVi.DECCELERATING	0	Establézcalo en 1 cuando el motor se desacelere (registro ETI).
<i>Error</i>	%MC_READMOTIONSTATE_ATVi.ERROR	0	Establézcalo en 0 cuando no se detecte ningún error. Establézcalo en 1 si se produce un error durante la ejecución. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado. El objeto de salida <i>ErrorId</i> indica la causa del error.
<i>ActualVel</i>	%MC_READMOTIONSTATE_ATVi.ACTUALVEL	0	Velocidad devuelta por la unidad ATV (registro RFRD). Rango: de -32768 a 32767
<i>AxisErrorId</i>	%MC_READMOTIONSTATE_ATVi.AXISERRORID	0	Identificador de error de eje devuelto por la unidad ATV (registro DP0). Hay un error de eje cuando la unidad tiene un estado de error.  Establézcalo en 0 si la unidad no tiene un estado de error (registro ETA ≠ 16#xxx8)  Para obtener información detallada sobre los errores de eje, consulte <i>Códigos de error AxisErrorId</i> , página 77.  Rango: De -32768 a 32767
<i>ErrorId</i>	%MC_READMOTIONSTATE_ATVi.ERRORID	Ningún error (nOF)	Código de error devuelto por el bloque de funciones cuando la salida <i>Error</i> se establece en 1.  Para obtener información detallada sobre los errores, consulte la sección <i>Códigos de error</i> , página 77.  Rango: De 0 a 65 535

**NOTA:** Cuando el comando de velocidad de la unidad ATV es bajo (<10), puede que los parámetros *InVel* y *ConstantVel* no sean válidos debido a que es posible que el rango de velocidad de la misma unidad ATV sea inexacto.

## Parámetros

Haga doble clic en el bloque de funciones para visualizar los parámetros del bloque de funciones.

El bloque de funciones *MC\_ReadMotionState\_ATV* contiene los parámetros siguientes:

Parámetro	Valor	Descripción
Utilizado	Dirección utilizada	Si está seleccionada, esta dirección se está utilizando actualmente en un programa.
Dirección	<i>%MC_ReadMotionState_ATVi</i>	El identificador de instancia, donde <i>i</i> va desde 0 hasta el número de objetos disponibles en este Logic Controller. Para conocer el número máximo de objetos de Drive, consulte la tabla Número máximo de objetos (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).
Símbolo	Símbolo	El símbolo asociado con este objeto. Para obtener más información, consulte Definición y uso de los símbolos (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).
Eje	<i>%DRVn</i> , donde <i>n</i> oscila entre 0 y 15  Ninguno	Seleccione el eje (instancia de objeto de Drive) para el que se ejecutará el bloque de funciones.  El objeto de Drive debe haberse configurado previamente en Modbus TCP IOScanner o IOScanner serie Modbus (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).
Comentario	Comentario	Se puede asociar un comentario opcional con este objeto.  Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> y escriba un comentario.

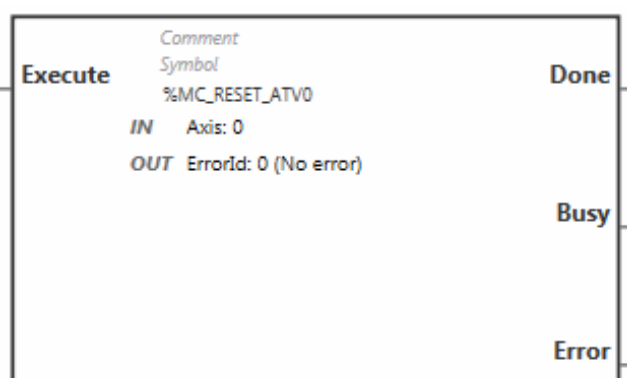
Actualice los parámetros según sea necesario y haga clic en **Aplicar**.

## MC\_Reset\_ATV: confirmar y restablecer errores

### Descripción

Este bloque de funciones se usa para confirmar un error y reiniciar la condición de error en la unidad. Para obtener más información, consulte el Diagrama de estados de la unidad, página 56.

### Representación gráfica



## Entradas

En esta tabla se describen las entradas del bloque de funciones:

Etiqueta	Objeto	Valor inicial	Descripción
<i>Execute</i>	-	0	Establézcalo en 1 para iniciar la ejecución del bloque de funciones.
<i>Eje</i>	<i>%MC_RESET_ATVi.AXIS</i> donde <i>i</i> es un valor entre 0 y 15	-	Identificador del eje ( <i>%DRV0</i> a <i>%DRV15</i> ) para el que se ejecutará el bloque de funciones.

## Salidas

En esta tabla se describen las salidas del bloque de funciones:

Salida	Objeto de salida	Valor inicial	Descripción
<i>Done</i>	<i>%MC_RESET_ATVi.DONE</i>	0	Establézcalo en 1 cuando <i>Reset</i> haya finalizado sin errores.
<i>Busy</i>	<i>%MC_RESET_ATVi.BUSY</i>	0	Establézcalo en 1 cuando el bloque de funciones empiece a ejecutarse.
<i>Error</i>	<i>%MC_RESET_ATVi.ERROR</i>	0	Establézcalo en 1 si el dispositivo sigue en estado de error tras la caducidad del timeout. El timeout se calcula como el tiempo de ciclo del canal multiplicado por 4, o 200 ms, según el valor que sea superior. Se necesita un mínimo de 200 ms para tener en cuenta el tiempo de reacción de la unidad.  Consulte Configuración de canales (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación) para obtener información sobre la configuración del tiempo de ciclo del canal.
<i>ErrorId</i>	<i>%MC_RESET_ATVi.ERRORID</i>	0 (ningún error)	Código de error devuelto por el bloque de funciones cuando la salida <i>Error</i> se establece en 1.  Para obtener información detallada sobre los errores, consulte la sección Códigos de error, página 77.  Rango: De 0 a 65 535

## Parámetros

Haga doble clic en el bloque de funciones para visualizar los parámetros del bloque de funciones.

El bloque de funciones *MC\_Reset\_ATV* contiene los parámetros siguientes:

Parámetro	Valor	Descripción
<b>Utilizado</b>	Dirección utilizada	Si está seleccionada, esta dirección se está utilizando actualmente en un programa.
<b>Dirección</b>	<i>%MC_Reset_ATVi</i>	El identificador de instancia, donde i va desde 0 hasta el número de objetos disponibles en este Logic Controller. Para conocer el número máximo de objetos de Drive, consulte la tabla Número máximo de objetos (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).
<b>Símbolo</b>	Símbolo	El símbolo asociado con este objeto. Para obtener más información, consulte Definición y uso de los símbolos (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).
<b>Eje</b>	<i>%DRVn</i> , donde n oscila entre 0 y 15  <b>Ninguno</b>	Seleccione el eje (instancia de objeto de Drive) para el que se ejecutará el bloque de funciones.  El objeto de Drive debe haberse configurado previamente en Modbus TCP IOScanner o IOScanner serie Modbus (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).
<b>Comentario</b>	Comentario	Se puede asociar un comentario opcional con este objeto.  Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> y escriba un comentario.

Actualice los parámetros según sea necesario y haga clic en **Aplicar**.



## Códigos de error

### Códigos de error de ErrorId

En esta tabla se enumeran los posibles códigos de error de los bloques de funciones:

Valor	Nombre	Descripción
0	Sin errores	No se ha detectado ningún error.
1	Error de IOScanner	Error detectado en IOScanner <sup>(1)</sup> .
2	ATV está en un estado de error	La unidad ATV se encuentra en un estado de error (ETA = 16#xxx8).
3	Error de timeout	El timeout ha vencido antes de que el bloque de funciones <i>MC_Power_ATV</i> haya recibido el estado correcto desde la unidad.
4	Estado ATV no válido	La unidad ATV tiene un valor ETA no válido.
5	Error de reinicio	Se solicita el bloque de funciones <i>MC_Reset_ATV</i> , mientras la unidad ATV se encuentra en estado de error.
6	Error de parada activa	Se solicita el bloque de funciones <i>MC_Jog_ATV</i> o <i>MV_MoveVelocity_ATV</i> , mientras <i>MC_Stop</i> está activo.
7	Error de no ejecución de ATV	Se solicita el bloque de funciones <i>MC_Jog_ATV</i> o <i>MV_MoveVelocity_ATV</i> , mientras la unidad ATV no está operativa.
8	Error de AxisRef no válida	La entrada <i>%DRV</i> de <i>AxisRef</i> del bloque de funciones no es válida (no está presente en la configuración de Modbus TCP IOScanner ni en la configuración de IOScanner serie Modbus (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación)).
9	Error interno	Se ha producido un error de firmware.

(1) Solo para Modbus TCP IOScanner.

Si el bloque de funciones *%MC\_Power\_ATV* genera un error de IOScanner mientras se explora el dispositivo, puede deberse a una sobrecarga en la red Ethernet. Para identificar la causa del error, puede:

- Verificar el estado de IOScanner: *%SW212*.
- Verificar el estado de la unidad: *%IWNS (300+x)*.
- Verificar el estado del canal: *%IWNS (300+x).y*.
- Aumentar el **Timeout de respuesta** de la unidad.

### Códigos de error AxisErrorId

En esta tabla se enumeran los posibles códigos de error del eje del bloque de funciones devueltos por el bloque de funciones *MC\_ReadMotionStatus*:

Valor	Nombre
0	Ningún error (nOF)
2	Control EEPROM (EEF1)
3	Configuración incorrecta (CFF)
4	Configuración no válida (CFI)
5	Interrupción de la comunicación Modbus (SLF1)
6	Error en la conexión interna (ILF)
7	Interrupción de la comunicación del bus de campo (CnF)
8	Error externo (EPF1)

Valor	Nombre
9	Sobrecorriente (OCF)
10	Precarga condensador (CrF)
13	AI2 Pérdida de 4-20 mA (LFF2)
15	Sobrecalentamiento de entrada (IHF)
16	Sobrecalentamiento de Drive (OHF)
17	Sobrecarga del motor (OLF)
18	Sobretensión en el bus de CC (ObF)
19	Sobretensión en red de alimentación (OSF)
20	Pérdida de fase de una salida (OPF1)
21	Pérdida de fase de red (PHF)
22	Infratensión en red de alimentación (USF)
23	Cortocircuito del motor (SCF1)
24	Exceso de velocidad del motor (SOF)
25	Error de ajuste automático
26	Error interno 1 (InF1)
27	Error interno 2 (InF2)
28	Error interno 3 (InF3)
29	Error interno 4 (InF4)
30	Alimentación ROM EEPROM (EEF2)
32	Cortocircuito de tierra (SCF3)
33	Pérdida de fase de salida (OPF2)
37	Error interno 7 (InF7)
38	Error de bus de campo (EPF2)
40	Error interno 8 (InF8)
42	Interrupción de comunicación de PC (SLF2)
45	Interrupción de comunicación de HMI (SLF3)
51	Error interno 9 (InF9)
52	Error interno 10 (InFA)
53	Error interno 11 (InFb)
54	Sobrecalentamiento de IGBT (tJF)
55	Cortocircuito de IGBT (SCF4)
56	Cortocircuito del motor (SCF5)
60	Error interno 12 (InFC)
64	Contador de entrada (LCF)
68	Error interno 6 (InF6)
69	Error interno 14 (InFE)
71	AI3 Pérdida 4-20 mA (LFF3)
72	AI4 Pérdida 4-20 mA (LFF4)
73	Compatibilidad de placas (HCF)
77	Error de transferencia de configuración (CFI2)
79	AI5 Pérdida 4-20 mA (LFF5)
99	Error de conmutación de canal (CSF)

Valor	Nombre
100	Subcarga del proceso (ULF)
101	Sobrecarga del proceso (OLC)
105	Error de ángulo (ASF)
106	AI1 Pérdida 4-20 mA (LFF1)
107	Error de función de seguridad (SAFF)
110	AI2 Error Th detectado (tH2F)
111	AI2 Error de sensor térmico (t2CF)
112	AI3 Error Th detectado (tH3F)
113	AI3 Error de sensor térmico (t3CF)
114	Error de inicio de ciclo de bomba (PCPF)
119	Error de flujo de bomba bajo (PLFF)
120	AI4 Error Th detectado (tH4F)
121	AI4 Error de sensor térmico (t4CF)
122	AI5 Error Th detectado (tH5F)
123	AI5 Error de sensor térmico (t5CF)
126	Error marcha en vacío (drYF)
127	Error de retorno PID (PFMF)
128	Error de carga del programa (PGLF)
129	Error de ejecución del programa (PGrF)
130	Error de bomba principal (MPLF)
131	Error de bajo nivel (LCLF)
132	Error de alto nivel (LCHF)
142	Error interno 16 (InFG)
143	Error interno 17 (InFH)
144	Error interno 0 (InF0)
146	Error interno 13 (InFd)
149	Error interno 21 (InFL)
151	Error interno 15 (InFF)
152	Error de actualización de firmware (FEr)
153	Error interno 22 (InFM)
154	Error interno 25 (InFP)
155	Error interno 20 (InF)
157	Error interno 27 (InFr)

# Salida de tren de pulsos (%PTO)

## Contenido de este capítulo

Descripción.....	80
Configuración .....	90
Programación .....	99
Modalidades de toma de referencia .....	101
Parámetros de datos .....	107
Modalidades de funcionamiento .....	112
<b>Bloques de funciones de Movimiento</b> .....	115
Bloques de funciones <b>Administrative</b> .....	139

## Utilización de bloques de funciones de salida de tren de pulsos

En este capítulo se proporcionan descripciones y directrices de programación para utilizar bloques de funciones `Pulse Train Output`.

## Descripción

### Descripción general

En esta sección se describe la función *Pulse Train Output*.

## Salida de tren de pulsos (PTO)

### Introducción

La función *PTO* de M221 proporciona dos canales de salida de tren de pulsos para un número especificado de pulsos y una velocidad especificada (frecuencia). La función *PTO* se utiliza para controlar el posicionamiento o la velocidad de motores paso a paso de un solo eje lineales independientes o servounidades en modalidad de bucle abierto. La función *PTO* no tiene información de realimentación de posición del proceso. Así pues, la información de posición debe integrarse en la unidad. Las funciones *PLS* (pulso), *PWM* (modulación de ancho de pulsos), *PTO* (salida de tren de pulsos) y *FREQGEN* (generador de frecuencias) utilizan las mismas salidas especializadas. Sólo se puede utilizar una de estas cuatro funciones en el mismo canal.

Un canal *PTO* puede utilizar señales de interfaz opcionales para punto de referencia (*Ref*), evento (*Probe*), límites (*LimP*, *LimN*) o interfaz de unidad (*DriveReady*, *DriveEnable*).

El offset de origen automático y la compensación de holgura también se gestionan para mejorar la exactitud de la posición. Los diagnósticos se pueden utilizar para supervisar los estados.

## Funciones compatibles

Los canales *PTO* son compatibles con las siguientes funciones:

- dos modalidades de salida (dos canales para pulso y dirección o un canal para CW/CCW)
- movimientos de eje único (velocidad y posición)
- posicionamiento relativo y absoluto, con gestión de dirección automática
- aceleración y deceleración trapezoidal y de curva en S
- toma de referencia (cuatro modalidades con compensación de offset)
- aceleración dinámica, deceleración, velocidad y modificación de la posición
- cambio entre la modalidad de velocidad y la de posición
- cola de movimientos (búfer de un movimiento)
- captura de posición y desencadenador de movimientos en el evento (utilizando una entrada PROBE)
- compensación de holgura
- límites (hardware y software)
- diagnóstico

**NOTA:** Los bloques de funciones de movimiento, página 115 y los bloques de funciones administrativas, página 139 le ayudan a programar estas funciones.

## Características de PTO

Hay hasta cinco entradas físicas para un canal *PTO*:

- Dos se asignan a la función *PTO* mediante configuración y son tenidas en cuenta tras un flanco ascendente en la entrada:
  - Entrada REF
  - Entrada PROBE
- Tres se asignan al bloque de funciones *MC\_Power\_PTO*, página 118. No tienen asignación fija (no están configuradas en la pantalla de configuración) y se leen con todas las demás entradas:
  - Entrada *DriveReady*
  - Entrada positiva de límite
  - Entrada negativa de límite

**NOTA:** Estas entradas se gestionan como cualquier otra entrada normal, pero las utiliza la función *PTO* al ser asignadas al bloque de funciones *MC\_Power\_PTO*, página 118.

**NOTA:** Las entradas de límite positivo y negativo son necesarias para ayudar a evitar el sobrerrecorrido.

### ⚠ ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Asegúrese de que los interruptores de posición de seguridad de hardware del controlador estén integrados en el diseño y la lógica de la aplicación.
- Monte los conmutadores de límite de hardware del controlador en una posición que permita una distancia de frenado adecuada.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

Hay hasta tres salidas físicas para un canal *PTO*:

- Dos salidas son obligatorias para gestionar la modalidad de salida de la función *PTO*. Tienen una asignación fija y deben habilitarse mediante configuración:
  - CW / CCW
  - Pulso/Dirección
- La otra salida, *DriveEnable*, se asocia con el bloque de funciones *MC\_Power\_PTO*, página 118. No tiene asignación fija y se escribe al final del ciclo MAST como salidas normales.

La función *PTO* tiene las siguientes características:

Característica	Valor
Número de canales	2 o 4 dependiendo del módulo
Número de ejes	1 por canal
Intervalo de posición	De -2 147 483 648 a 2 147 483 647 (32 bits)
Velocidad mínima	0 Hz
Velocidad máxima	100 kHz (para un ciclo de servicio de 40/60 y máx. 200 mA)
Paso mínimo	1 Hz
Precisión de velocidad	1 %
Aceleración/deceleración (mín.)	1 Hz/ms
Aceleración/deceleración (máx.)	100 kHz/ms
Offset de origen	De -2 147 483 648 a 2 147 483 647 (32 bits)
Rango de límites de software	De -2 147 483 648 a 2 147 483 647 (32 bits)

## Modalidades de salida de pulsos

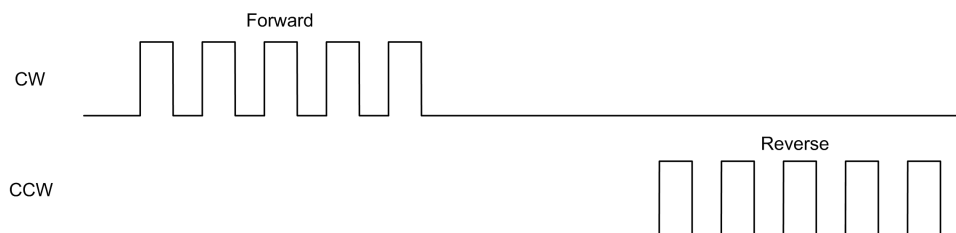
### Descripción general

Hay dos posibles modalidades de salida:

- Sentido horario/Sentido antihorario
- Pulso/Dirección

### Modalidad en sentido horario (CW)/Modalidad en sentido antihorario (CCW)

Esta modalidad genera una señal que define la dirección y la velocidad de funcionamiento del motor. Esta señal se implementa en el primer canal *PTO* (solo *PTO0*).



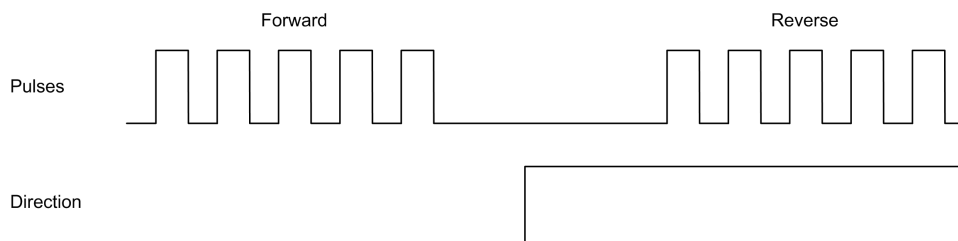
**NOTA:** *PTO1* no está disponible al escoger esta modalidad.

## Modalidad de pulso/dirección

Esta modalidad genera dos señales en los canales PTO:

- La salida de pulsos proporciona la velocidad de funcionamiento del motor (*Pulses*).
- La salida de dirección que proporciona la dirección de rotación del motor (*Direction*).

**NOTA:** La salida de dirección se puede deshabilitar si no se necesita para la aplicación.



## Casos especiales

Caso especial	Descripción
Efecto de un reinicio en frío (%S0=TRUE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El eje se establece en estado <i>Disabled</i>.</li> <li>• Se inicializan los bloques de funciones PTO.</li> </ul>
Efecto de un reinicio en caliente (%S1=TRUE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El eje se establece en estado <i>Disabled</i>.</li> <li>• Se inicializan los bloques de funciones PTO.</li> </ul>
Efecto en la detención del controlador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El eje se establece en estado <i>ErrorStop</i>.</li> <li>• Las salidas se restablecen a 0.</li> </ul>
Efecto de la modificación online	Ninguno

## Rampa de aceleración/deceleración

### Velocidad de inicio

La **Velocidad de inicio** es la frecuencia mínima a la que un motor paso a paso puede crear movimiento, con una carga aplicada, sin pérdida de pasos.

El parámetro **Velocidad de inicio** se utiliza al iniciar un movimiento desde la velocidad 0.

La **Velocidad de inicio** debe estar dentro del rango de 0 a *MaxVelocityAppl*.

El valor 0 significa que el parámetro **Velocidad de inicio** no se utiliza. En este caso, el movimiento empieza a una velocidad = tasa de aceleración x 1 ms.

### Velocidad de detención

La **Velocidad de detención** es la frecuencia máxima a la que un motor paso a paso deja de producir movimiento, con una carga aplicada, sin pérdida de pasos.

La **Velocidad de detención** solamente se utiliza cuando se realiza un movimiento desde una velocidad superior a la **Velocidad de detención** hacia la velocidad 0.

La **Velocidad de detención** debe estar dentro del rango de 0 a *MaxVelocityAppl*.

El valor 0 significa que el parámetro **Velocidad de detención** no se utiliza. En este caso, el movimiento se detiene a una velocidad = tasa de desaceleración × 1 ms.

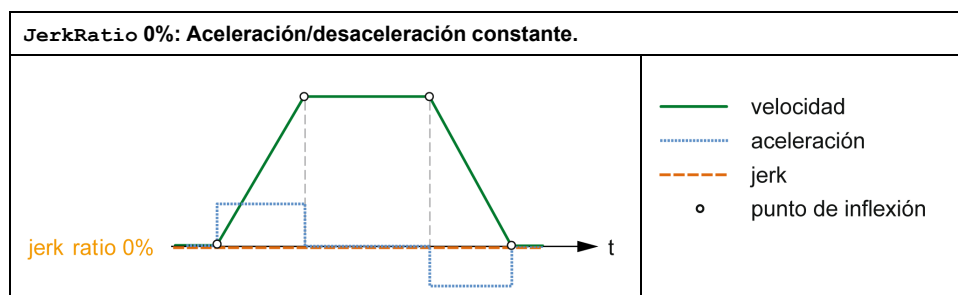
## Aceleración/Deceleración

La aceleración es la tasa del cambio de velocidad, desde la **Velocidad de inicio** hasta la velocidad de destino. La deceleración es la tasa del cambio de velocidad, desde la velocidad de destino hasta la **Velocidad de detención**. Estos cambios de velocidad se gestionan de forma implícita mediante la función *PTO* de acuerdo con los parámetros *Acceleration*, *Deceleration* y *JerkRatio*, siguiendo un perfil de curva en **S** o trapezoidal.

## Rampa de aceleración / deceleración con un perfil trapezoidal

Cuando el parámetro *JerkRatio* se establece en 0, la rampa de aceleración/ deceleración tiene un perfil trapezoidal.

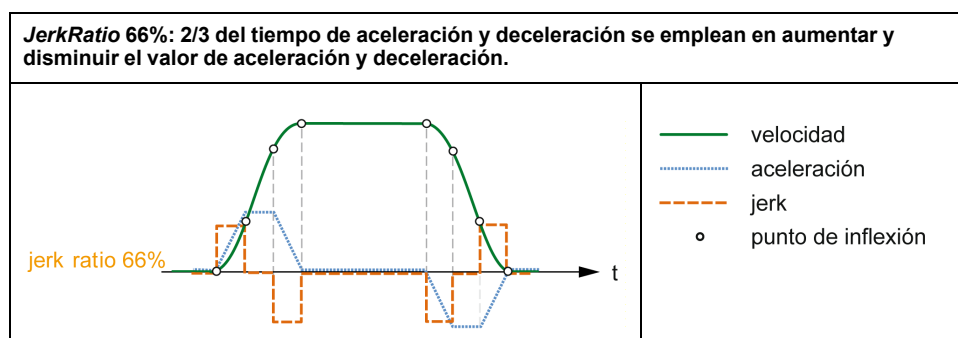
Los parámetros *Acceleration* y *Deceleration*, expresados en Hz/ms, representan la variación del cambio de velocidad.



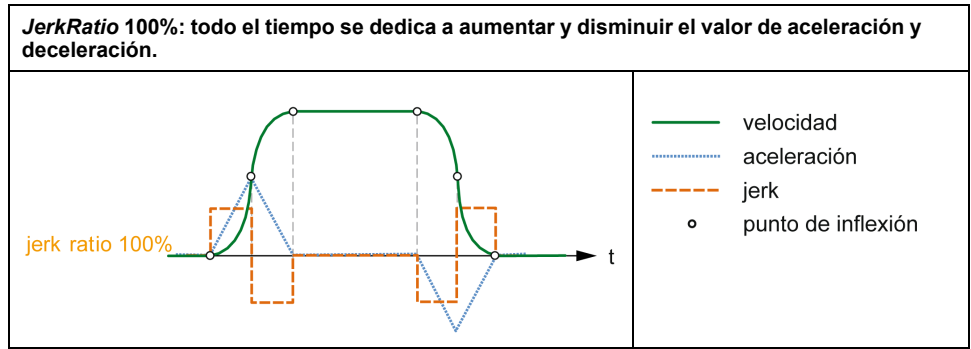
## Rampa de aceleración / deceleración con un perfil de curva en S

Cuando el parámetro *JerkRatio* es mayor que 0, la rampa de aceleración/ deceleración tiene un perfil de curva en S.

La rampa de curva en S se utiliza en aplicaciones que controlan la inercia alta, o que manipulan objetos o líquidos frágiles. La rampa de curva en S habilita una aceleración/deceleración más suave y progresiva, como se muestra en los gráficos siguientes:







**NOTA:** El valor del parámetro *JerkRatio* es común para la aceleración y la deceleración, de manera que el tiempo cóncavo y el tiempo convexo son iguales.

## Afectación de la rampa de curva en S en la aceleración/deceleración

La duración de la aceleración/deceleración se mantiene, sea cual sea el parámetro *JerkRatio*. Para mantener esta duración, la aceleración o la deceleración es diferente de la configurada en el bloque de funciones (parámetros *Acceleration* o *Deceleration*).

Cuando se aplica el *JerkRatio*, la aceleración/deceleración se ve afectada.

Cuando se aplica el *JerkRatio* al 100%, la aceleración/deceleración es el doble que la *Acceleration* configurada / parámetros *Deceleration*.

**NOTA:** Si el valor del parámetro *JerkRatio* no es válido, se vuelve a calcular el valor para respetar los parámetros *MaxAccelerationAppl* y *MaxDecelerationAppl*.

*JerkRatio* no es válido si:

- Su valor es superior a 100. En dicho caso, se aplica un *Jerkratio* de 100.
- Su valor es inferior a 0. En dicho caso, se aplica un *Jerkratio* de 0.

## Evento PROBE

### Descripción

La entrada *Probe* se habilita mediante la configuración y se activa con el bloque de funciones *MC\_TouchProbe\_PTO*.

La entrada *Probe* se utiliza como un evento para lo siguiente:

- capturar la posición
- iniciar un movimiento independiente de la tarea

Ambas funciones pueden estar activas al mismo tiempo, es decir, el mismo evento captura la posición e inicia un bloque de funciones de movimiento, página 80.

**NOTA:** Solamente es válido el primer evento después del flanco ascendente en la salida *MC\_TouchProbe\_PTO* del bloque de funciones *Busy*. Una vez establecida la salida *Done* en TRUE, se ignorarán los eventos posteriores. Se debe volver a activar el bloque de funciones para dar respuesta a otros eventos.

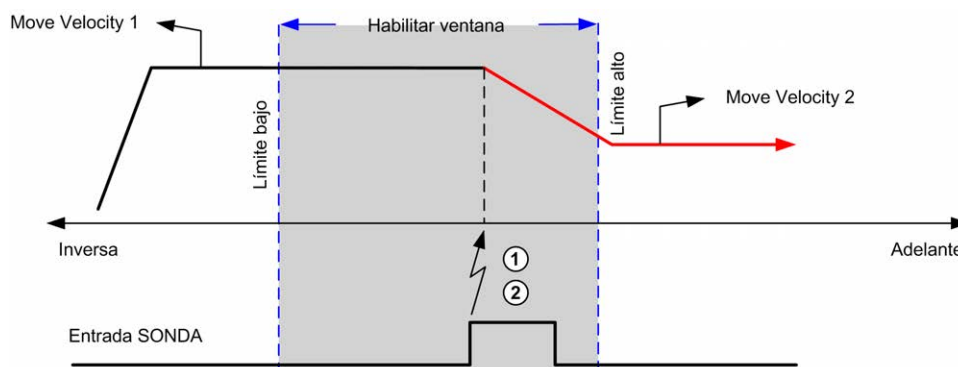
### Captura de posición

La posición capturada está disponible en *%MC\_TouchProbe\_PTO.RecordedPos*.

## Desencadenador de movimiento

La entrada BufferMode de un bloque de funciones de movimiento debe establecerse como *seTrigger*.

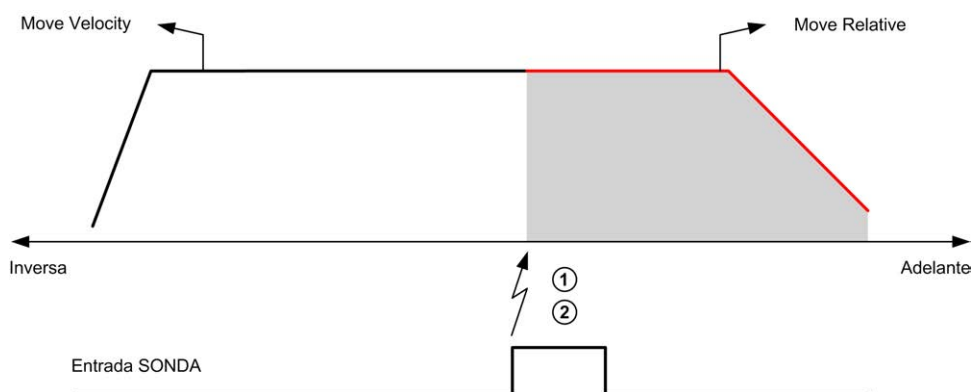
En este ejemplo se muestra un cambio en la velocidad de destino con ventana de habilitación:



1 Capturar el valor del contador de la posición

2 Desencadenar el bloque de funciones *Move Velocity*

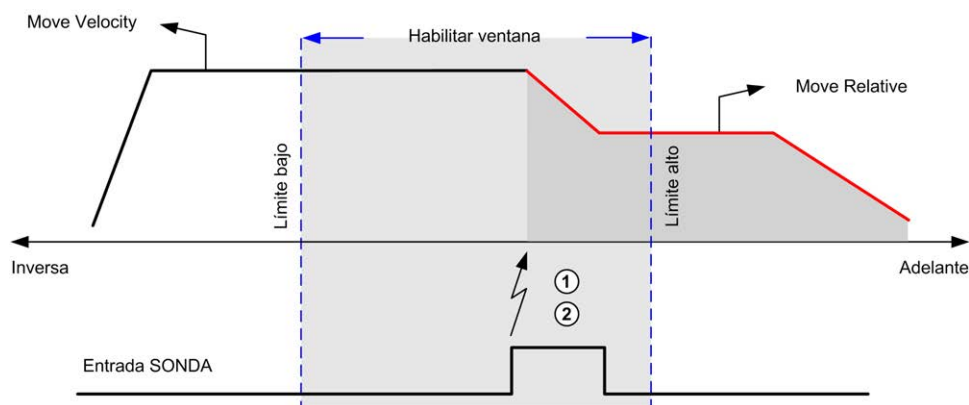
Este ejemplo muestra un movimiento de distancia programada previamente, con un perfil simple y sin ventanas de habilitación:



1 Capturar el valor del contador de la posición

2 Desencadenar el bloque de funciones *Move Relative*

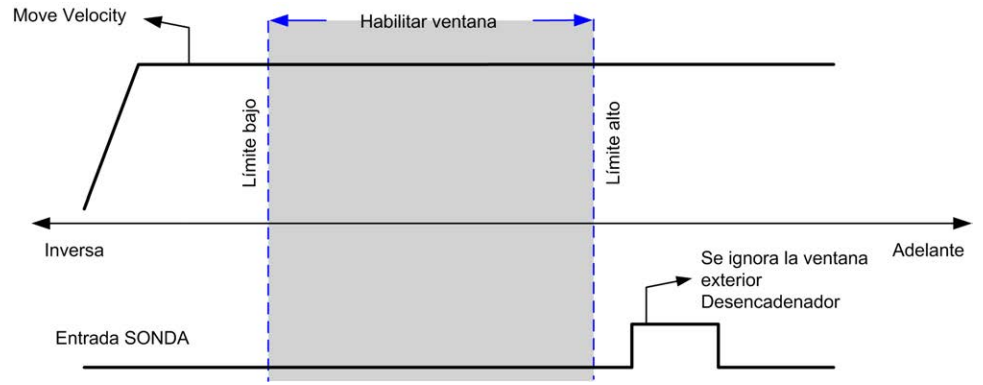
Este ejemplo muestra un movimiento de distancia programada previamente, con un perfil complejo y ventanas de habilitación:



1 Capturar el valor del contador de la posición

2 Desencadenar el bloque de funciones *Move Relative*

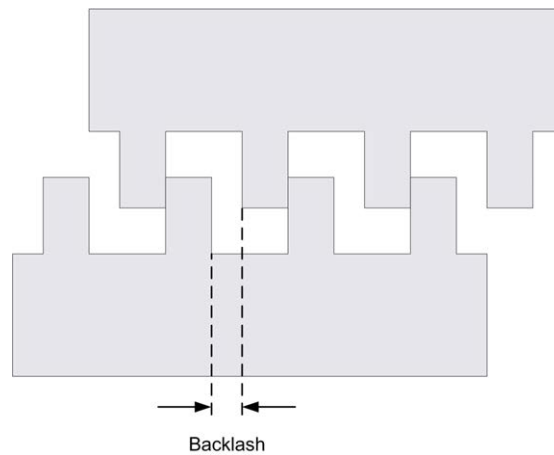
Este ejemplo muestra un evento desencadenador fuera de la ventana de habilitación:



## Compensación de holgura

### Descripción

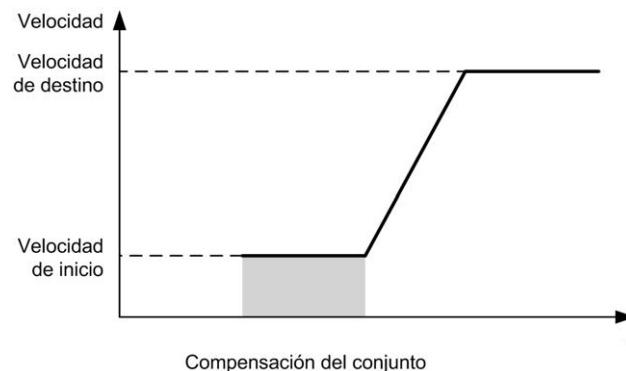
El parámetro *Backlash Compensation* se define como la cantidad de movimiento necesaria para compensar la distancia mecánica en engranajes (holgura) cuando se invierte el movimiento:



**NOTA:** La función no tiene en cuenta las fuentes externas de movimiento, como el movimiento de inercia u otras formas de movimiento inducido.

La compensación de holgura se establece en número de pulsos (de 0 a 65.535; el valor predeterminado es 0). Al establecerse, en cada inversión de dirección, el número especificado de pulsos se emite primero a la velocidad de inicio y después se ejecuta el movimiento programado. Los pulsos de compensación de holgura no se añaden al contador de posición.

En esta figura se muestra la compensación de holgura.



**NOTA:**

- Antes del movimiento inicial, la función no puede determinar la cantidad de holgura que se debe compensar. Por tanto, la compensación de holgura sólo es activa después de que se realice un primer movimiento y se aplique la compensación al producirse la primera inversión de la dirección.
- Si se recibe un comando de cancelación o se detecta un error antes de que finalice la holgura, la posición absoluta permanecerá sin cambios.
- Después de ejecutarse un comando de cancelación, se reanuda la compensación de la holgura desde la posición de la holgura actual cuando se inicia un nuevo movimiento.

Para obtener más detalles, consulte la Configuración de la salida de tren de pulsos (consulte Modicon M221, Logic Controller, Programming Guide).

## Límites de posicionamiento

### Introducción

Los límites positivos y negativos pueden establecerse para controlar los límites de movimiento en ambas direcciones. Tanto los límites de hardware como los de software se gestionan mediante el controlador.

Los conmutadores de límite de hardware y software solamente se utilizan para gestionar los límites en la aplicación del controlador. No están diseñados para reemplazar ningún conmutador de límite de seguridad funcional conectado a la unidad. Es necesario activar los conmutadores de límite de la aplicación del controlador antes que los conmutadores de límite de seguridad funcional conectados a la unidad. En cualquier caso, el tipo de arquitectura de seguridad funcional que despliegue, que no se contempla en este documento, depende de su análisis de seguridad, incluido, aunque sin limitación:

- Evaluación del riesgo de acuerdo con EN/ISO 12100
- FMEA de acuerdo con EN 60812

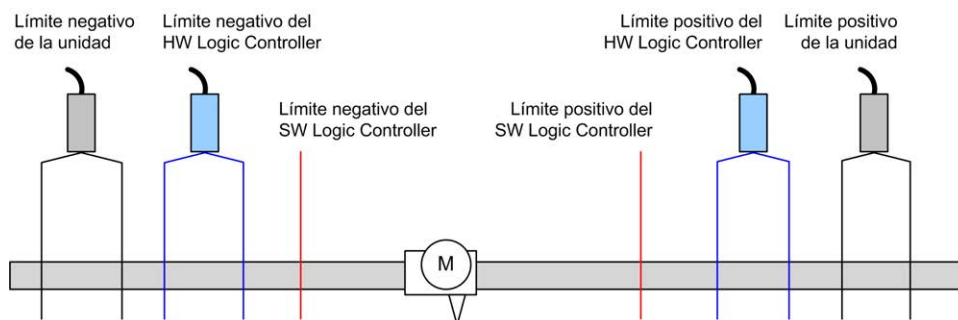
### ⚠ ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Durante el diseño de la máquina, debe asegurarse de que se lleva a cabo y se respeta una evaluación de riesgo según la norma EN/ISO 12100.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

En la figura se muestra los conmutadores de límite de hardware y software:

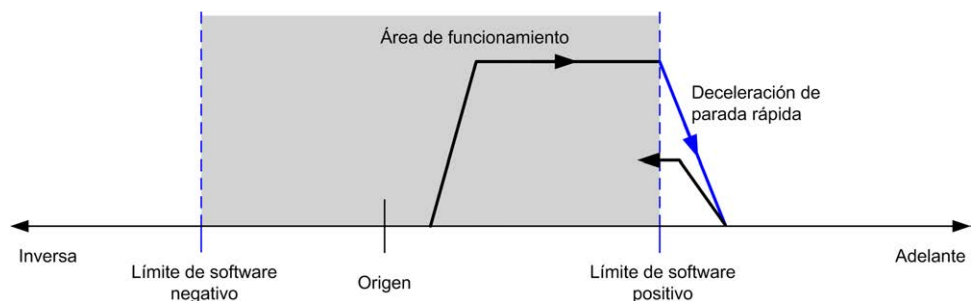


Una vez se traspasan los límites de software o hardware del controlador, se detecta un error y se lleva a cabo una deceleración de parada rápida:

- el eje cambia al estado *ErrorStop*, con *AxisErrorId* de 1002 a 1005. Consulte *MC\_ReadAxisError\_PTO*, página 145 y Alertas informativas de control de ejes, página 109.
- La dirección actual cambia a no válida y el sistema restablece a 0 el parámetro de PTO asociado *EnableDirPos* (1004) o *EnableDirNeg* (1005).
- El bloque de funciones en ejecución detecta el estado de error.
- En otros bloques de funciones aplicables, las salidas *CmdAborted* se establecen en TRUE.

Para desactivar el estado de error del eje y volver al estado *Standstill*, es necesario ejecutar *MC\_Reset\_PTO* puesto que se rechazará cualquier comando de movimiento (consulte los parámetros de PTO, página 108 *EnableDirPos* o *EnableDirNeg*) mientras el eje permanezca fuera de los límites (el bloque de funciones finaliza con *ErrorId = InvalidDirectionValue*). Solo es posible ejecutar un comando de movimiento en dirección opuesta bajo estas circunstancias.

Una vez que el eje se encuentra dentro de los límites, el sistema restaura el parámetro *EnableDirPos* o *EnableDirNeg* en 1 (válido).



**NOTA:** En el diagrama anterior, el retroceso del eje dentro de los límites es el resultado de ejecutar *MC\_Reset\_PTO* (no se ejecuta de manera automática).

## Límites de software

Los límites de software pueden establecerse para controlar los límites de movimiento en ambas direcciones.

Los valores de límite se habilitan y establecen en la pantalla de configuración, por ejemplo:

- Límite positivo > límite negativo
- Valores dentro del rango de -2.147.483.648 a 2.147.483.647

También pueden habilitarse, deshabilitarse o modificarse en el programa de aplicación (*MC\_WritePar\_PTO* y parámetro PTO, página 108).

**NOTA:** Cuando están habilitados, los límites de software son válidos después de una toma de referencia realizada con éxito (es decir, el eje ha vuelto al punto de referencia, *MC\_Home\_PTO*).

## Límites de hardware

Los límites de hardware son necesarios para el proceso de toma de referencia y para ayudar a prevenir daños de la máquina. En las entradas *%MC\_Power\_PTO.LimP* y *%MC\_Power\_PTO.LimN* se deben utilizar las entradas apropiadas. Los dispositivos de límite de hardware deben ser de un tipo normalmente cerrado de manera que la entrada al bloque de funciones sea FALSE cuando se alcanza el límite correspondiente.

**NOTA:** Las restricciones sobre el movimiento son válidas mientras las entradas de límite sean FALSE e independientemente del sentido de dirección. Cuando vuelven a TRUE, se eliminan las restricciones de movimiento y los límites de hardware se rearman de manera funcional. Así pues, utilice contactos de flanco descendente para resetear las instrucciones de salida anteriores al bloque de funciones. Después utilice esos bits para controlar estas entradas de bloques de funciones. Cuando se completen las operaciones, establezca los bits para restaurar el funcionamiento normal.

## ▲ ADVERTENCIA

### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Asegúrese de que los interruptores de posición de seguridad de hardware del controlador estén integrados en el diseño y la lógica de la aplicación.
- Monte los conmutadores de límite de hardware del controlador en una posición que permita una distancia de frenado adecuada.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

**NOTA:** Una distancia de frenado adecuada depende de la velocidad máxima, la carga máxima (masa) del equipo que se está moviendo y el valor del parámetro de deceleración de parada rápida.

## Configuración

### Descripción general

En esta sección se describe cómo configurar un canal PTO y los parámetros asociados.

## Configuración de PTO

### Descripción general

Para configurar el recurso *Pulse Generator*, consulte la Modicon M221 Logic Controller - Guía de programación, Configuración de los generadores de pulsos (véase Modicon M221, Controlador lógico, Guía de programación).

Para configurar el recurso *Pulse Generator* como un PTO, consulte la Modicon M221 Logic Controller - Guía de programación, Configuración de PTO (véase Modicon M221, Controlador lógico, Guía de programación).

## Motion Task Table

### Descripción general

La Motion Task Table es una opción de programación para bloques de funciones de movimiento dedicada a secuencias de movimiento repetitivas. Se define una secuencia de movimientos para un eje en el tiempo de configuración (una secuencia se puede asemejar a una receta que mezcla varios movimientos).

La Motion Task Table puede estar dedicada a varios ejes y ofrece una descripción general gráfica de la secuencia de movimiento configurada.

Use el bloque de funciones de *MC\_MotionTask\_PTO* para ejecutar una Motion Task Table. Cuando el bloque de funciones *MC\_MotionTask\_PTO* llama a la tabla, necesita que se asocie al eje específico. El bloque de funciones aplica la Motion

Task Table al eje *MC\_MotionTask\_PTO*. Varios bloques de funciones *MC\_MotionTask\_PTO* pueden ejecutar simultáneamente las mismas instancias de Motion Task Table %MT.

## Características

El número máximo de instancias de Motion Task Table (%MT) es 4.

Una Motion Task Table contiene una secuencia de movimientos de eje único:

- Una secuencia es una sucesión de pasos.
- Cada paso define los parámetros de un movimiento.
- Cada paso utiliza una instancia de bloque de funciones de movimiento dedicada.

Movimientos que se pueden usar en la Motion Task Table:

- Movimiento absoluto
- Movimiento relativo
- Detener
- Establecer posición
- Velocidad de movimiento

## Configuración de una Motion Task Table

El **Asistente Motion Task Table** permite configurar cada movimiento en una secuencia ordenada y visualizar un perfil de movimiento global estimado.

Para visualizar el **Asistente Motion Task**, realice lo siguiente:

Paso	Acción																														
1	<p>Seleccione la ficha de módulo <b>Programación &gt; Herramientas</b> y haga clic en <b>Objetos de PTO &gt; Motion Task Tables</b> en el árbol de hardware para visualizar las propiedades de la Motion Task Table.</p> <p><b>Propiedades de tooltipMotionTaskTables</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Configurado</th> <th>Dirección</th> <th>Símbolo</th> <th>Configuración</th> <th>Comentario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%MT0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%MT1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%MT2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%MT3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Configurado	Dirección	Símbolo	Configuración	Comentario		<input type="checkbox"/>	%MT0					<input type="checkbox"/>	%MT1					<input type="checkbox"/>	%MT2					<input type="checkbox"/>	%MT3			
	Configurado	Dirección	Símbolo	Configuración	Comentario																										
	<input type="checkbox"/>	%MT0																													
	<input type="checkbox"/>	%MT1																													
	<input type="checkbox"/>	%MT2																													
	<input type="checkbox"/>	%MT3																													
2	Haga clic en [...] para configurar la Motion Task Table.																														

Descripción de la ventana de propiedades de Motion Task Table:

Parámetro	Edita-ble	Valor	Valor predeter-minado	Descripción
Configurado	No	True/False	False	Indica si la Motion Task Table contiene pasos configurados.
Dirección	No	%MTx	%MTx	Visualiza la dirección de la Motion Task Table en la que x es el número de tabla.
Símbolo	Sí	-	-	Permite especificar un símbolo para asociarlo con la Motion Task Table. Haga doble clic en la celda para editar el campo.
Configuración	Sí	[...] (Botón)	Habilitado	Permite configurar la secuencia de movimientos mediante el <b>Asistente Motion Task Table</b> .
Comentario	Sí	-	-	Permite especificar un comentario para asociarlo con la Motion Task Table. Haga doble clic en la celda para editar el campo.

Asistente Motion Task Table:

Asistente Motion Task Table
✕

---

Pasos

Paso	Tipo	Pos	Distance	Vel	Acc	Dec	Ratio jerk	Siguiente paso	Evento	Delay	Objetos de softwar
1	MC_MoveAbs_P	2000		5000	20	50	0	Done		10	%MC_MOVEA
2	MC_MoveRel_P*		5000	7500	20	100	0	Done		0	%MC_MOVER
3	MC_MoveRel_P*		5000	4000	20	200	0	Evento de SW	%M1	1000	%MC_MOVER
4	MC_Halt_PTO					1	0	Done		0	%MC_HAL_PT
5	Ninguno										
6	Ninguno										

Usar rango de eventos PROBE
 

Primera posición: 
 Última posición:

Descripción general de movimiento

El gráfico que se presenta a continuación puede que no represente los eventos en una situación real. Consulte la documentación del producto para obtener más información.



Áreas principales del **Asistente Motion Task Table**:

Parámetro	Descripción
<b>Pasos</b>	Enumera la secuencia de movimientos de un solo eje y los parámetros de entrada para cada movimiento.
<b>Descripción general de movimiento</b>	<p>Haga clic en el botón de actualización o pulse <b>F5</b> para generar una vista gráfica del movimiento implementado por la secuencia de pasos.</p> <p>La curva proporciona una visión general del movimiento. La curva está basada en los supuestos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La posición inicial es 0.</li><li>• Los límites de posición no están habilitados.</li><li>• Se utilizan los parámetros predeterminados de configuración de movimiento del eje.</li><li>• El evento (entrada PROBE, POU) se produce una vez finalizado el paso y tras un retardo de 100 ms.</li><li>• Un retardo de %MWx se representa gráficamente mediante un retardo de 100 ms.</li></ul>

Descripción de la ventana **Pasos**:

Parámetro	Valor	Valor prede-terminado	Descripción
<b>Paso</b>	1...16	–	Número de movimiento de un solo eje en la secuencia.
<b>Tipo</b>	<b>Ninguno</b> <b>MC_MoveAbs_PTO</b> (Movimiento absoluto) <b>MC_MoveRel_PTO</b> (Movimiento relativo) <b>MC_Halt_PTO</b> (Parada) <b>MC_SetPos_PTO</b> (Establecer posición) <b>MC_MoveVel_PTO</b> (Velocidad de movimiento)	<b>Nin-guno</b>	Comando de movimiento. El comando de movimiento utiliza una instancia de bloque de funciones de movimiento que se indica en el parámetro <b>Objetos de software</b> .
<b>Pos</b>	Consulte cada valor del parámetro de bloque de funciones de objeto de software.	<i>vacío</i>	Los parámetros de movimiento son los parámetros del objeto de software asignado al paso. Descripción de parámetros: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pos</b>: Posición</li> <li>• <b>Distancia</b>: Distancia</li> <li>• <b>Vel</b>: Velocidad</li> <li>• <b>Acc</b>: Aceleración</li> <li>• <b>Dec</b>: Deceleración</li> <li>• <b>Ratio jerk</b>: Ratio jerk</li> </ul> <b>NOTA:</b> El parámetro <i>Vel</i> del comando de movimiento de velocidad de movimiento es una combinación de velocidad y dirección. En la tabla, el rango de velocidad para el comando de movimiento <i>MC_MoveVel_PTO</i> es: - Velocidad máx....+ velocidad máx. Una velocidad negativa indica una dirección negativa, una velocidad positiva indica una dirección positiva.
<b>Distancia</b>			
<b>Vel</b>			
<b>Acc</b>			
<b>Decimal</b>			
<b>Ratio jerk</b>			

Parámetro	Valor	Valor pre-terminado	Descripción
<b>Siguiente paso</b>	<b>Done/In velocity</b> <b>Transición gradual con el anterior</b> <b>Probe input event</b> <b>%M event</b> <b>Retardo</b>	<i>vacío</i>	<p>La condición que debe cumplirse para pasar al siguiente paso de la secuencia de tabla.</p> <p>Descripción de la condición:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Done/In velocity:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <b>Done:</b> pasa al siguiente paso cuando finaliza el paso actual. Este parámetro está disponible para los diferentes comandos de movimiento excepto para la velocidad de movimiento.</li> <li>◦ <b>In velocity:</b> pasa al siguiente paso cuando se alcanza la velocidad solicitada. Este parámetro sólo está disponible para el comando de movimiento de velocidad de movimiento.</li> </ul> </li> <li>• <b>Transición gradual con el anterior:</b> la velocidad del siguiente paso se combina con la velocidad alcanzada en la posición final de este paso.</li> <li>• <b>Probe input event:</b> pasa al siguiente paso cuando se detecta un evento definido en la entrada PROBE. El flanco se define en el parámetro <b>Evento</b>. Se abre un campo de entrada en la parte inferior de la ventana <b>Pasos, Usar rango de eventos PROBE</b>, que se describe en la siguiente tabla. <b>NOTA:</b> Solo se puede usar una ocurrencia de <b>Probe input event</b> para cada Motion Task Table.</li> <li>• <b>%M event:</b> pasa al siguiente paso cuando la dirección de bit de memoria (%Mx) establecida en el parámetro <b>Evento</b> está establecida en 1.</li> <li>• <b>Retardo:</b> pasa al siguiente paso cuando transcurre el retardo (que comienza al principio del paso). El retardo se define en el parámetro <b>Delay</b>. <b>NOTA:</b> Cuando se produce el evento <b>Probe input event, %M event</b> o <b>Delay</b>, se inicia el siguiente paso aunque no se haya completado el paso actual.</li> </ul>
<b>Evento</b>	– <b>0/1</b> <b>%Mx</b>	<i>vacío</i>	<p>El valor de <b>Evento</b> complementa las condiciones descritas en el parámetro <b>Siguiente paso</b>.</p> <p>Selección de <b>Siguiente paso</b> y selección de <b>Evento</b> correspondiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Probe input event:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 0: Flanco descendente</li> <li>◦ 1: Flanco ascendente</li> </ul> <b>NOTA:</b> El Probe input event (evento de entrada PROBE) es independiente del ciclo de tarea de la aplicación y del ciclo de tarea de movimiento. </li> <li>• <b>%M event:</b> Bit de memoria %Mx. <b>NOTA:</b> %Mx se evalúa cada 4 ms.</li> </ul>

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Retardo</b>	0...65535 %MWx	vacío	<p>El valor de <b>Delay</b> representa la cantidad de tiempo antes de pasar al siguiente paso. Según el valor del parámetro <b>Siguiente paso</b>, el parámetro <b>Delay</b> se evalúa al principio o al final del paso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Done/In velocity</b>: El retardo se inicia cuando el paso actual es <b>Done</b> o <b>In velocity</b>.</li> <li>• <b>Transición gradual con el anterior</b>: No disponible.</li> <li>• <b>Probe input event</b> y <b>%M event</b>: el retardo se inicia al principio del paso. <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Un tiempo transcurrido genera un timeout si no se ha producido el evento y se pasa al siguiente paso.</li> <li>◦ Si el evento se produce al final del retardo, se pasa al siguiente paso y se cancela el timeout de retardo.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>NOTA</b>: Si <b>Delay</b> mantiene el valor predeterminado (0), el comando de movimiento espera que se produzca la entrada PROBE o el evento de software, sin timeout.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Retardo</b>: el retardo se inicia al principio del paso. Se pasa al siguiente paso cuando transcurre el retardo.</li> </ul> <p><b>NOTA</b>: Un valor inmediato no puede modificarse en una aplicación POU, mientras que un valor %MWx debe establecerlo una aplicación POU. El parámetro Motion Task Table <b>Delay</b> no se modifica si <i>MC_ReadPar_PTO</i> o <i>MC_WritePar_PTO</i> se establecen mediante <i>ParNumber</i> = 1000 (retardo).</p>
<b>Objetos de software</b>	%MC_MOVEABS_PTOx %MC_MOVEREL_PTOx %MC_HALT_PTOx %MC_SETPOS_PTOx %MC_MOVEVEL_PTOx	vacío	<p>Muestra el objeto de software asignado al paso. El sistema lo asigna y es un parámetro de sólo lectura. Estos objetos de software son instancias de bloques de funciones.</p>
<b>Símbolo</b>	–	vacío	<p>Permite especificar un símbolo para asociarlo con el objeto de software de paso.</p> <p>Haga doble clic en la celda para editar el campo.</p>

El parámetro **Usar rango de eventos PROBE** de la ventana **Pasos**:

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Usar rango de eventos PROBE</b>	True/False	False	Cuando es TRUE, un evento desencadenador solo se reconoce en el rango de posición definido entre <b>Primera posición</b> y <b>Última posición</b> .  El parámetro se puede modificar si <b>Siguiente paso</b> se establece en <b>Probe input event</b> en la Motion Task Table.
<b>Última posición</b>	- 2147483648... 2147483647  %MDx	2147483647	
<b>Primera posición</b>	- 2147483648... 2147483647  %MDx	- 2147483648	<b>NOTA: Primera posición</b> debe ser inferior a <b>Última posición</b> .
La figura de la influencia del rango de posición en la activación se proporciona en la sección de Evento PROBE, página 85.  <b>NOTA:</b> La posición en la que se ha detectado el evento de activación no está registrada.			

## Administración de parámetros y eventos de paso

Los parámetros y eventos definidos en un paso sólo son válidos al inicio de la ejecución del paso, por tanto:

- Un valor de parámetro de paso modificado por la aplicación sólo es válido si se modifica antes de que se active el paso. El parámetro se puede modificar mediante el parámetro de objeto de software asignado por el sistema en una POU.
- Un valor de objeto de memoria (%MW o %MWx) sólo es válido si se ha actualizado antes de que se active el paso.
- Un evento sólo se evalúa una vez que se activa el paso. En caso de un *Probe input event*, no se podrá detectar un evento que se produzca antes de que se active el paso.

## Administración de instancias de bloque de funciones en una Motion Task Table

Instancias de objeto de software asignadas por el sistema:

- no se pueden usar en una aplicación POU para controlar el movimiento de un eje.
- El sistema no actualiza los parámetros de salida durante la ejecución de la Motion Task Table. Es decir, los bits de salida y los parámetros de salida no son válidos.
- Parámetros de entrada:
  - no se pueden modificar en el editor de instancias de objeto de software ni en la ficha **Programación**.
  - se pueden usar para modificar dinámicamente la Motion Task Table en un POU de la aplicación. Para modificar dinámicamente un parámetro de entrada de instancia de objeto de software asignado por el sistema, utilice la dirección de parámetro o su símbolo asociado.

**NOTA:** Es posible modificar el paso de ejecución, si bien las modificaciones no se tendrán en cuenta hasta la siguiente ejecución del paso.

Ejemplo de movimiento descrito en una Motion Task Table:

- Paso: 2
- Tipo de movimiento: Movimiento relativo
- Objeto de software: `%MC_MOVEREL_PTO1`
- Símbolo: `Move_Relative_Label2`

En el ejemplo anterior, el programa puede modificar el parámetro de entrada de velocidad con una de las sintaxis siguientes:

- `%MC_MOVEREL_PTO1.Vel`
- `Move_Relative_Label2.Vel`

Administración de las instancias de bloques de funciones en una Motion Task Table:

- Cuando se configura una Motion Task Table, las instancias de bloques de funciones reservadas se establecen como **Utilizado**.
- Si todas las instancias de un bloque de funciones específico están reservadas, ya no se podrá usar el tipo de movimiento asociado.

## Programación

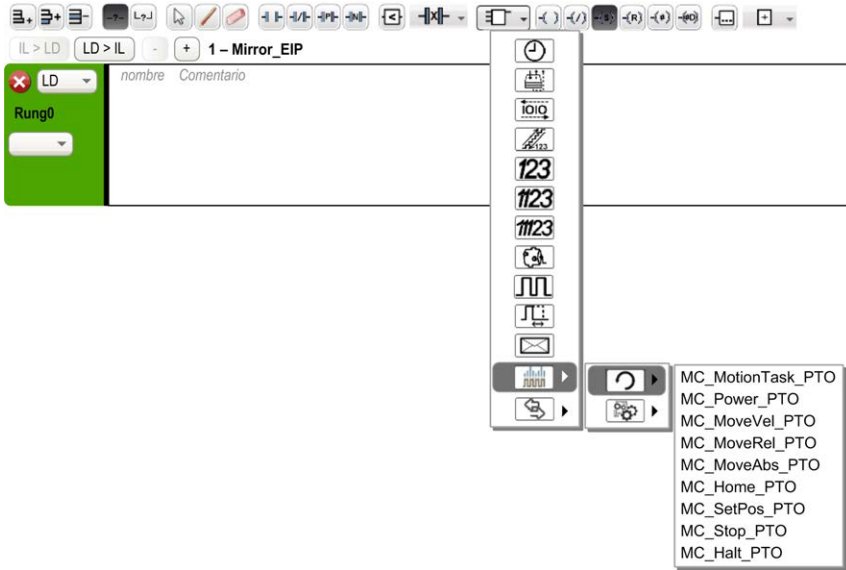
### Descripción general

En esta sección se enumeran los bloques de funciones que se usan para programar la función *PTO* y se describe cómo añadir o eliminar esos bloques de funciones.

### Adición o eliminación de un bloque de funciones

#### Adición de un bloque de funciones

Siga estos pasos para añadir una instancia de un bloque de funciones *PTO*:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Programación</b> .
2	<p>Seleccione <b>Bloques de funciones &gt; PTO &gt; Administrative</b> o <b>Bloques de funciones &gt; PTO &gt; Movimiento</b> tal y como se muestra en el siguiente gráfico:</p>  <p>The screenshot shows a software interface with a menu path: <b>Bloques de funciones &gt; PTO &gt; Administrative</b> or <b>Bloques de funciones &gt; PTO &gt; Movimiento</b>. A dropdown menu is open, displaying a list of function blocks: MC_MotionTask_PTO, MC_Power_PTO, MC_MoveVel_PTO, MC_MoveRel_PTO, MC_MoveAbs_PTO, MC_Home_PTO, MC_SetPos_PTO, MC_Stop_PTO, and MC_Halt_PTO. The interface also shows a ladder logic editor with a rung labeled 'Rung0' and a '1 - Mirror_EIP' block.</p>
3	Haga clic en el escalón para colocar el bloque de funciones seleccionado.
4	Asocie las variables de entrada/salida del bloque de funciones.

**NOTA:** Establezca los parámetros en la ficha **Configuración**.

Para obtener más información, consulte Modicon M221 Logic Controller - Guía de programación, Configuración de PTO.

#### Eliminación de un bloque de funciones

Siga estos pasos para eliminar una instancia de un bloque de funciones *PTO*:

Paso	Acción
1	En la ficha <b>Programación</b> , haga clic en la instancia del bloque de funciones.
2	Pulse <b>Eliminar</b> para eliminar el bloque de funciones seleccionado.

## Bloques de funciones PTO

### Bloques de funciones

La función PTO se programa en EcoStruxure Machine Expert - Basic utilizando los siguientes bloques de funciones:

Categoría	Bloque de funciones	Descripción
Movimiento (un solo eje), página 115	<i>MC_MotionTask_PTO</i> , página 115	Llama a una Motion Task Table.
	<i>MC_Power_PTO</i> , página 118	Habilita la alimentación al eje y cambia el estado del eje de <i>Disabled</i> a <i>Standstill</i> . Mientras el bit <i>%MC_Power_PTO.Status</i> es <i>FALSE</i> , no se puede ejecutar ningún bloque de funciones de movimiento para ese eje.
	<i>MC_MoveVel_PTO</i> , página 121	Hace que el eje especificado se mueva a la velocidad especificada y transfiere el eje al estado <i>Continuous</i> . Este movimiento continuo se mantiene hasta que se alcanza un límite de software, se activa un movimiento de cancelación o se detecta una transición al estado <i>ErrorStop</i> .
	<i>MC_MoveRel_PTO</i> , página 124	Mueve el eje especificado una distancia incremental a la velocidad especificada y transfiere el eje al estado <i>Discrete</i> .  La posición de destino se referencia desde la posición actual en tiempo de ejecución, incrementado por una distancia.
	<i>MC_MoveAbs_PTO</i> , página 127	Hace que el eje especificado se mueva hacia una posición determinada y a la velocidad especificada, y transfiere el eje al estado <i>Discrete</i> .  El bloque de funciones finaliza con <i>Error</i> establecido en <i>TRUE</i> si el eje no ha vuelto al punto de referencia (no se ha definido ninguna posición absoluta de referencia). En este caso, <i>ErrorId</i> se establece en <i>InvalidAbsolute</i> .
	<i>MC_Home_PTO</i> , página 131	Ordena que el eje realice la secuencia para definir la posición de referencia absoluta y transfiere el eje al estado Punto de referencia, página 101. Los detalles de esta secuencia dependen de los ajustes de los parámetros de configuración de <i>Homing</i> .
	<i>MC_SetPos_PTO</i> , página 133	Modifica las coordenadas del eje sin ningún movimiento físico.
	<i>MC_Stop_PTO</i> , página 135	Ordena una detención del movimiento controlado y transfiere el eje al estado <i>Stopping</i> . Cancela la ejecución de cualquier movimiento en curso.
	<i>MC_Halt_PTO</i> , página 137	Ordena una detención del movimiento controlado hasta que la velocidad sea cero y transfiere el eje al estado <i>Discrete</i> . Con la salida <i>Done</i> establecida en <i>TRUE</i> , se transfiere el estado a <i>Standstill</i> .
Administrativo, página 139	<i>MC_ReadActVel_PTO</i> , página 139	Devuelve el valor de la velocidad del eje.
	<i>MC_ReadActPos_PTO</i> , página 141	Devuelve el valor de la posición del eje.
	<i>MC_ReadSts_PTO</i> , página 142	Devuelve el estado del diagrama de estado, página 112 del eje.
	<i>MC_ReadMotionState_PTO</i> , página 144	Devuelve el estado de movimiento del eje.
	<i>MC_ReadAxisError_PTO</i> , página 145	Devuelve un error de control del eje, si hay alguno.
	<i>MC_Reset_PTO</i> , página 147	Si las condiciones lo permiten, restablece todos los errores relacionados con el eje para permitir una transición desde el estado <i>ErrorStop</i> a <i>Standstill</i> . No afecta a la salida de las instancias de los bloques de funciones.
	<i>MC_TouchProbe_PTO</i> , página 148	Activa un evento desencadenador en la entrada PROBE. Este evento desencadenador permite registrar la posición del eje y/o iniciar un movimiento almacenado en el búfer.
	<i>MC_AbortTrigger_PTO</i> , página 151	Cancela los bloques de funciones conectados a los eventos desencadenadores (por ejemplo, <i>MC_TouchProbe_PTO</i> ).
	<i>MC_ReadPar_PTO</i> , página 152	Obtiene parámetros desde la PTO.
<i>MC_WritePar_PTO</i> , página 153	Escribe parámetros en la PTO.	



**NOTA:** Los bloques de funciones de movimiento actúan en la posición del eje de acuerdo con el diagrama de estado de movimiento. Los bloques de funciones administrativas no influyen en el estado del movimiento.

**NOTA:** El bloque de funciones *MC\_Power\_PTO*, página 118 es obligatorio antes de que pueda emitirse un comando de movimiento.

## ⚠ ADVERTENCIA

### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- No utilice la misma instancia de bloque de funciones en diferentes tareas de programas.
- No modifique la referencia del bloque de funciones (AXIS) mientras esté en ejecución el bloque de funciones.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Modalidades de toma de referencia

### Descripción general

En esta sección se describen las modalidades de toma de referencia de PTO.

## Modalidades de toma de referencia

### Descripción

Toma de referencia es el método utilizado para establecer el punto de referencia u origen para el movimiento absoluto.

Un movimiento de toma de referencia puede realizarse utilizando diferentes métodos. Los canales PTO de M221 proporcionan diversos tipos de movimientos de toma de referencia estándar:

- Ajuste de posición, página 103
- Referencia larga, página 103
- Referencia corta invertida, página 105
- Referencia corta no invertida, página 104

Un movimiento de toma de referencia debe finalizar sin interrupciones para que el nuevo punto de referencia sea válido.

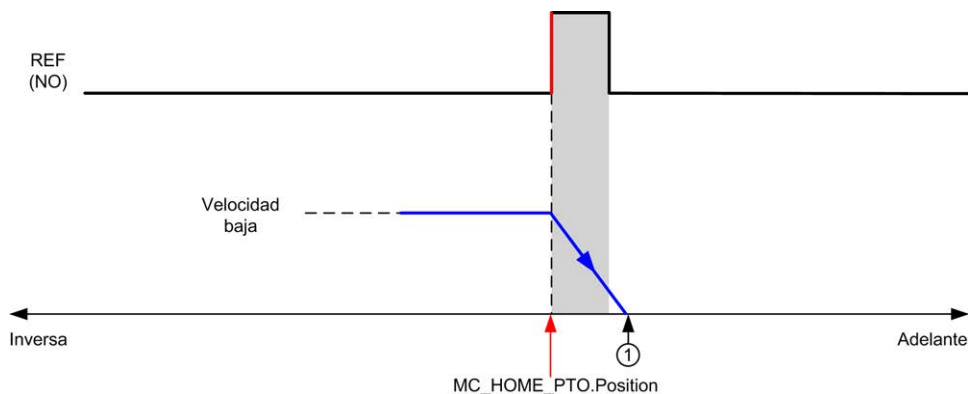
- *%MC\_ReadSts\_PTO.IsHomed* se establece en TRUE cuando un movimiento de toma de referencia finaliza correctamente. Si el movimiento de toma de referencia se interrumpe, debe iniciarse de nuevo.
- *%MC\_ReadSts\_PTO.IsHomed* se establece en FALSE cuando el estado del eje es DISABLED o cuando ningún movimiento de toma de referencia ha finalizado correctamente.

Consulte *MC\_Home\_PTO*, página 131 y códigos de objetos de bloques de funciones de modalidades de toma de referencia, página 108.

### Posición inicial

La toma de referencia finaliza con un conmutador externo y la posición del punto de referencia se define en el flanco de conmutación. Después, se decelera el movimiento hasta que se detiene.

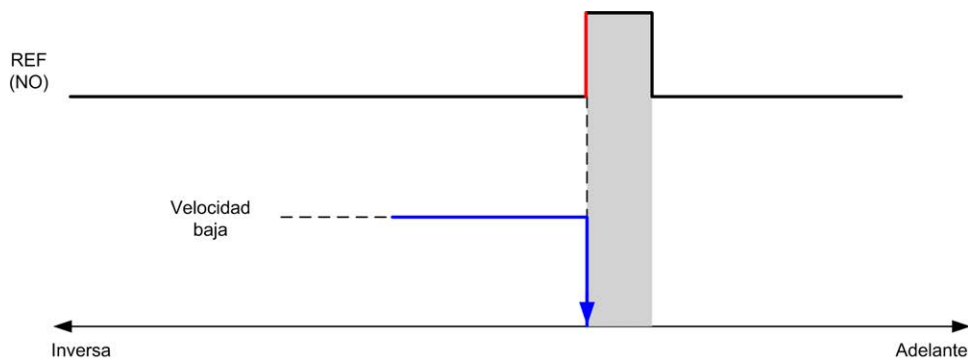
La posición real del eje al final de la secuencia de movimientos puede diferir, por lo tanto, del parámetro de posición establecido en el bloque de funciones:



**REF (NO):** punto de referencia (normalmente abierto)

<sup>1</sup> Posición al final del movimiento =  $\%MC\_HOME\_PTO.Position$  + distancia de "deceleración hasta la detención".

Para simplificar la representación de una parada en los diagramas de modalidad de toma de referencia, la siguiente presentación se realiza para representar la posición real del eje:



**REF (NO):** punto de referencia (normalmente abierto)

## Límites

Los límites de hardware son necesarios para el correcto funcionamiento del bloque de funciones *MC\_Home\_PTO* (Límites de posicionamiento, página 88 y *MC\_Power\_PTO*). En función del tipo de movimiento que solicite con la modalidad de toma de referencia, la ayuda del límite de hardware se asegura de que el bloque de funciones respeta el fin de recorrido.

Cuando una acción de toma de referencia se inicia en una dirección alejada del conmutador de referencia, los límites de hardware sirven para alguna de las siguientes opciones:

- indicar que se necesita realizar una inversión del sentido para mover el eje hacia el conmutador de referencia o
- Indicar que se ha detectado un error debido a que no se encontró el conmutador de referencia antes de alcanzar el fin de recorrido.

Para tipos de movimientos de toma de referencia que permiten inversiones del sentido, cuando el movimiento alcanza el límite de hardware, el eje se detiene utilizando la deceleración configurada y retoma el movimiento en dirección inversa.

En tipos de movimientos de toma de referencia que no permiten inversiones del sentido, cuando el movimiento alcanza el límite de hardware se cancela el procedimiento de toma de referencia y el eje se detiene con la deceleración de parada rápida.

## ⚠ ADVERTENCIA

### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Asegúrese de que los interruptores de posición de seguridad de hardware del controlador estén integrados en el diseño y la lógica de la aplicación.
- Monte los conmutadores de límite de hardware del controlador en una posición que permita una distancia de frenado adecuada.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

**NOTA:** Una distancia de frenado adecuada depende de la velocidad máxima, la carga máxima (masa) del equipo que se está moviendo y el valor del parámetro de deceleración de parada rápida.

## Ajuste de posición

### Descripción

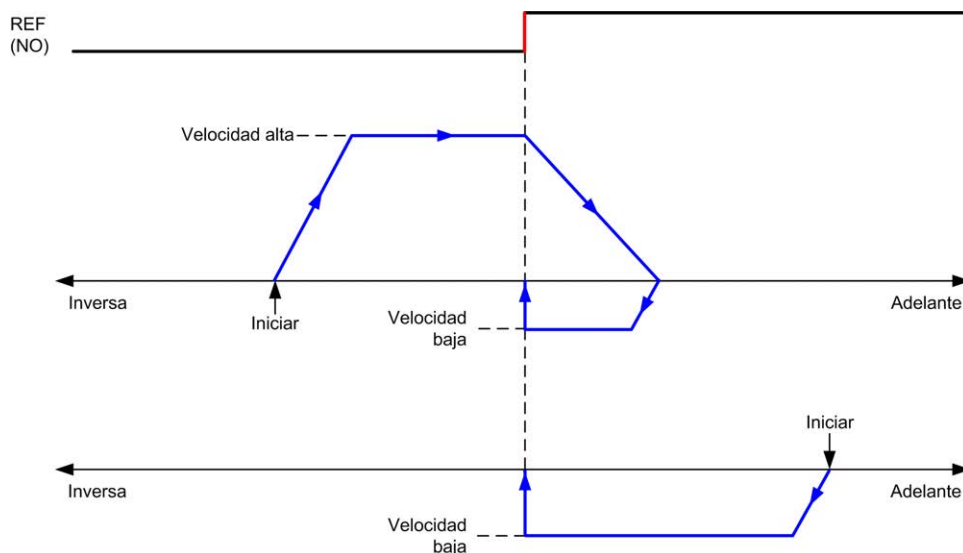
En caso de un ajuste de posición, la posición actual se establece en el valor de posición especificado. No se realiza ningún movimiento.

## Referencia larga

### Referencia larga: dirección positiva

Punto de referencia al flanco descendente del conmutador de referencia en dirección inversa.

La dirección inicial del movimiento depende del estado del conmutador de referencia

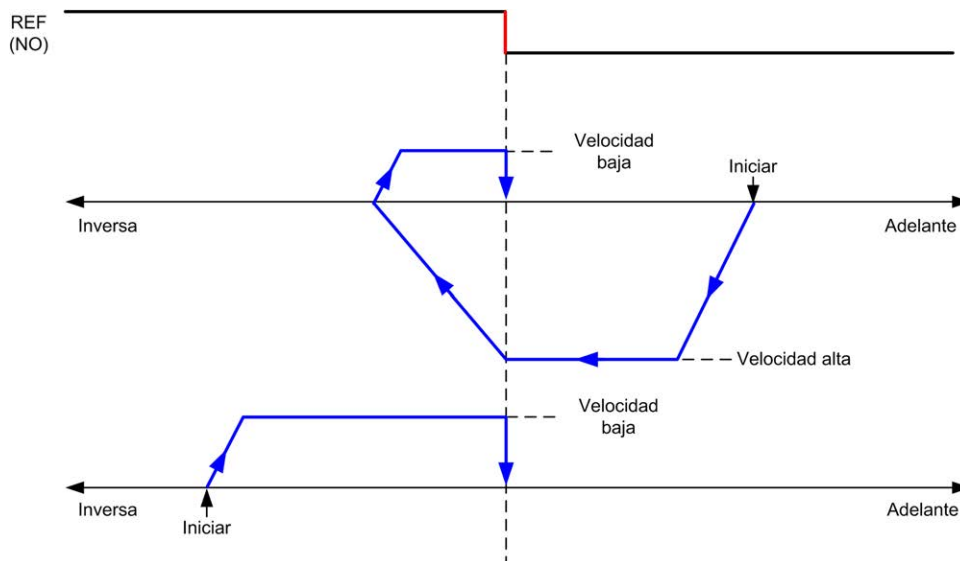


**REF (NO)** Punto de referencia (normalmente abierto)

### Referencia larga: dirección negativa

Punto de referencia al flanco descendente del conmutador de referencia en dirección de avance.

La dirección inicial del movimiento depende del estado del conmutador de referencia

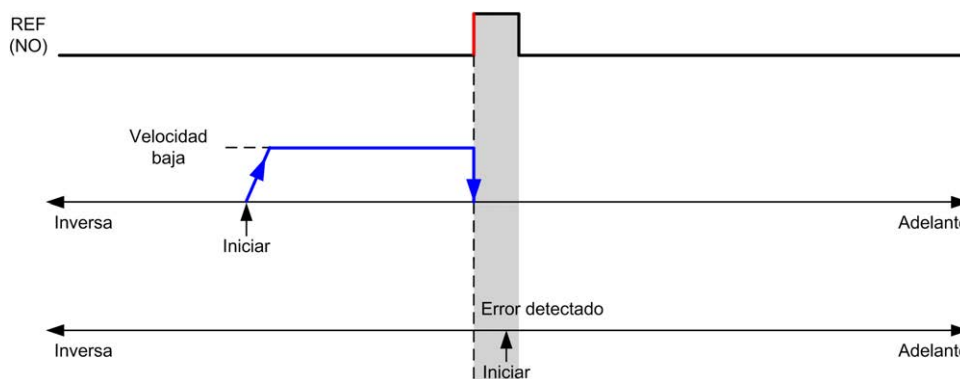


REF (NO) Punto de referencia (normalmente abierto)

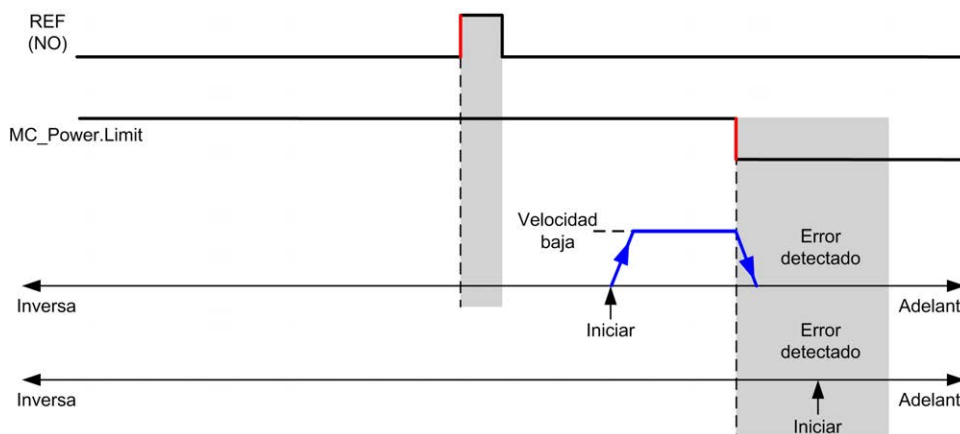
## Referencia corta no invertida

### Referencia corta no invertida: dirección positiva

Punto de referencia a baja velocidad al flanco ascendente del conmutador de referencia sin inversión:



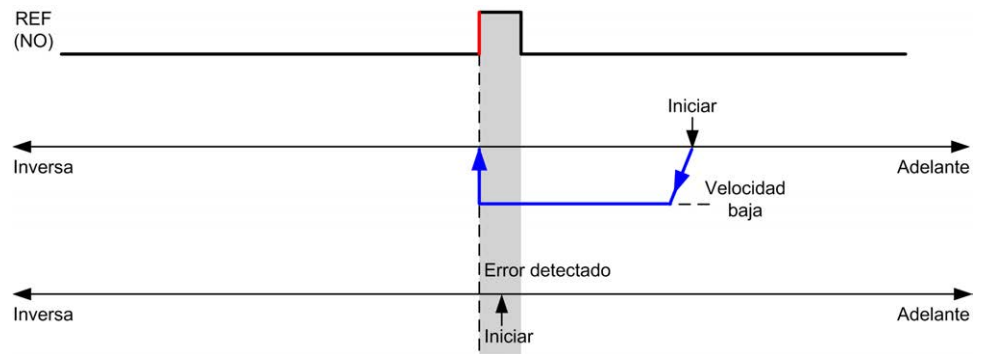
REF (NO) Punto de referencia (normalmente abierto)



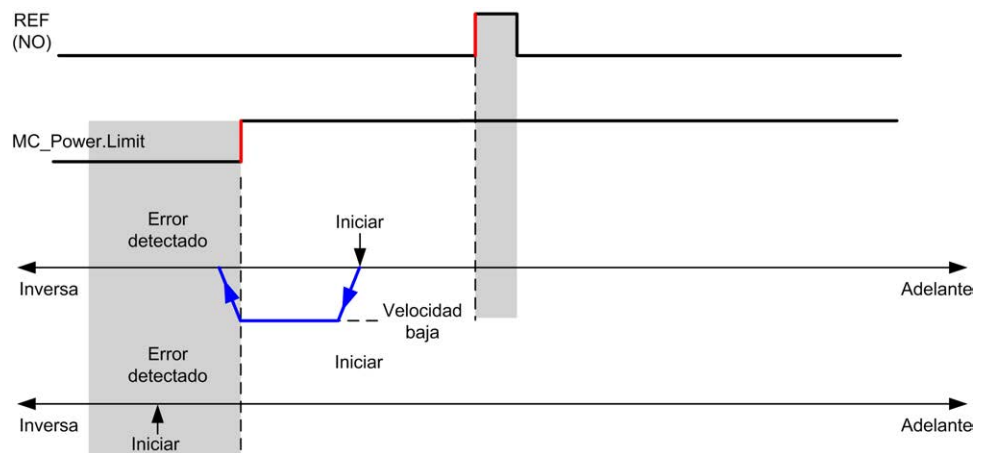
REF (NO) Punto de referencia (normalmente abierto)

## Referencia corta no invertida: dirección negativa

Punto de referencia a baja velocidad al flanco ascendente del conmutador de referencia en dirección inversa, sin inversión:



**REF (NO)** Punto de referencia (normalmente abierto)



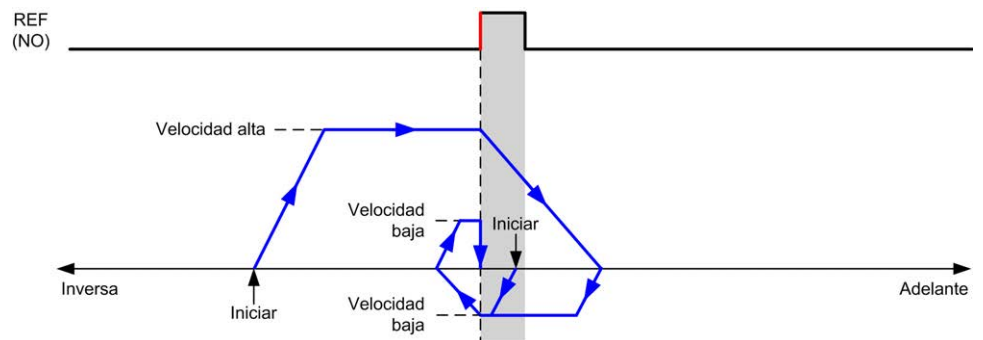
**REF (NO)** Punto de referencia (normalmente abierto)

## Referencia corta invertida

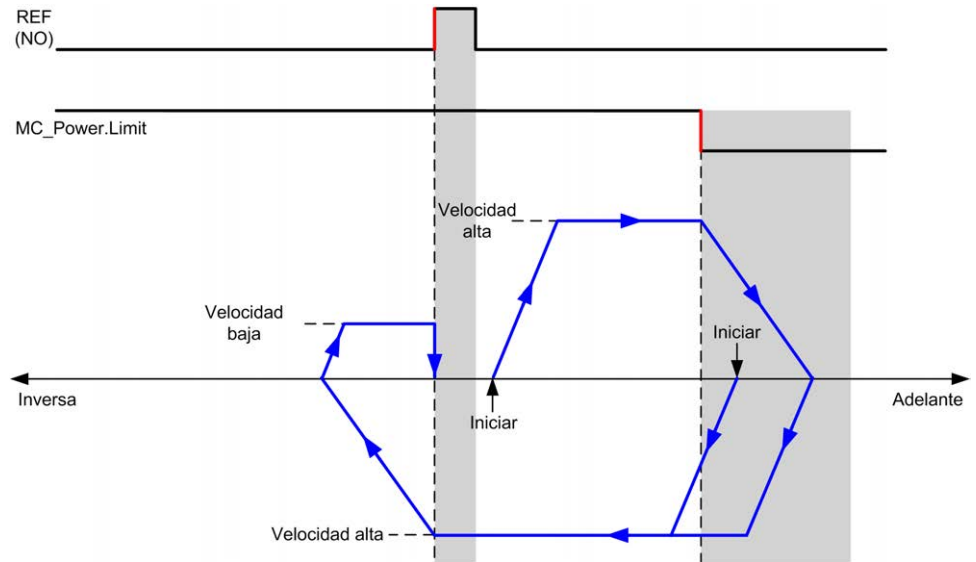
### Referencia corta invertida: dirección positiva

Punto de referencia al flanco ascendente del conmutador de referencia en dirección de avance.

La dirección inicial del movimiento depende del estado del conmutador de referencia



**REF (NO)** Punto de referencia (normalmente abierto)

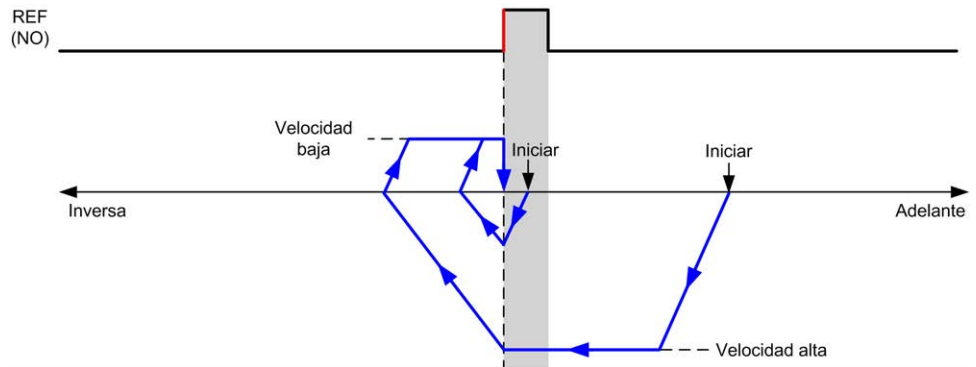


**REF (NO)** Punto de referencia (normalmente abierto)

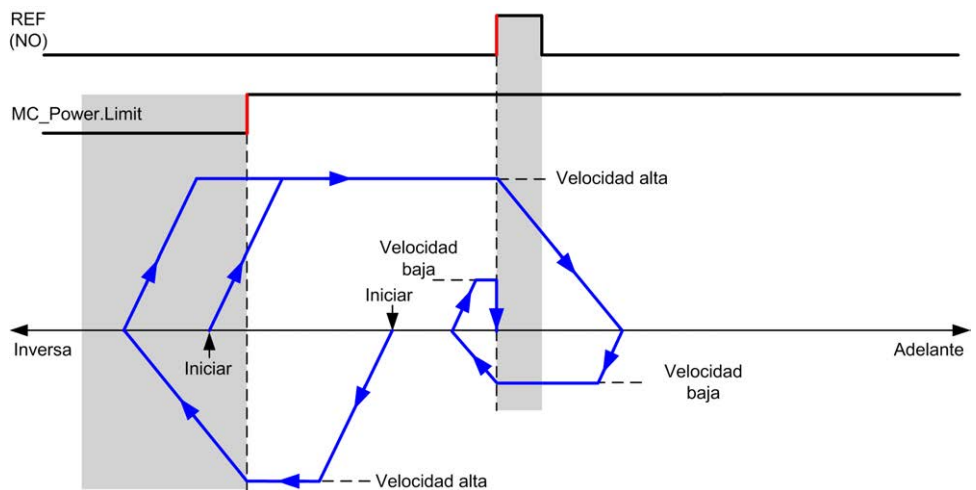
### Referencia corta invertida: dirección negativa

Punto de referencia al flanco ascendente del conmutador de referencia en dirección de avance.

La dirección inicial del movimiento depende del estado del conmutador de referencia



**REF (NO)** Punto de referencia (normalmente abierto)



**REF (NO)** Punto de referencia (normalmente abierto)

## Offset de inicio

### Descripción

Si el origen no puede ser definido por conmutadores con la precisión suficiente, es posible mover el eje hasta una posición específica alejada del conmutador de origen. El offset de inicio permite diferenciar entre origen mecánico y origen eléctrico.

El offset de inicio se establece en número de pulsos (-2.147.483.648 a 2.147.483.647, el valor predeterminado es 0). Cuando se establece mediante configuración, primero se ejecuta el comando *MC\_Home\_PTO* y luego se envía el número especificado de pulsos a la velocidad baja de inicio en la dirección especificada.

**NOTA:** El tiempo de espera entre la detención del comando *MC\_Home\_PTO* en el conmutador de origen y el inicio del movimiento de offset es fijo y se establece en 500 ms. El indicador de ocupado del comando *MC\_Home\_PTO* solo se libera después de que se haya completado el offset de origen.

## Parámetros de datos

### Descripción general

En esta sección se describen los parámetros de datos de la función *PTO*.

## Códigos de objetos de bloques de funciones

### Direction

En esta tabla se muestran los valores para los códigos de objetos de bloques de funciones de dirección:

Nombre	Valor	Descripción
<i>mcPositiveDirection</i>	1	CW, hacia delante, positivo (según el ajuste de la configuración de <b>Modalidad de salida</b> ).
<i>mcNegativeDirection</i>	-1	CCW, hacia atrás, inverso, negativo (según el ajuste de la configuración de <b>Modalidad de salida</b> ).

## Buffer Modes

En esta tabla se muestran los valores para los códigos de objetos de bloques de funciones de modalidades del búfer:

Nombre	Valor	Descripción
<i>mcAborting</i>	0	Inicia el FB inmediatamente (modalidad predeterminada).  Se cancela cualquier movimiento en curso. Se borra la cola de movimientos.
<i>mcBuffered</i>	1	Inicia el FB después de que el movimiento actual haya finalizado (se establece en TRUE el bit de <i>Done</i> o <i>InVel</i> ). No se produce una combinación.
<i>mcBlendingPrevious</i>	3	La velocidad se combina con la velocidad del primer bloque de funciones (combinado con la velocidad de <i>FB1</i> en la posición final de <i>FB1</i> ).
<i>seTrigger</i>	10	Inicia el FB inmediatamente cuando se detecta un evento en la entrada PROBE.  Se cancela cualquier movimiento en curso. Se borra la cola de movimientos.
<i>seBufferedDelay</i>	11	Inicia el FB después de que haya finalizado el movimiento en curso (se establece en TRUE la salida de <i>Done</i> o <i>InVel</i> ) y haya transcurrido el retardo de tiempo. No se produce una combinación.  El parámetro <i>Delay</i> se establece mediante <i>MC_WritePar_PTO</i> , con <i>ParameterNumber</i> 1000.

## Modalidades de toma de referencia

En esta tabla se muestran los valores para los códigos de objetos de bloques de funciones de modalidades de toma de referencia:

Nombre	Valor	Descripción
<i>PositionSetting</i>	0	Ubicación.
<i>LongReference</i>	1	Referencia larga.
<i>ShortReference_Reversal</i>	20	Referencia corta.
<i>ShortReference_NoReversal</i>	21	Referencia corta no invertida.

## Parámetro de PTO

En esta tabla se muestran los valores para los códigos de objetos de bloques de funciones de parámetros PTO:

Nombre	Número del parámetro	R/W	Descripción
<i>CommandedPosition</i>	1	R	Posición solicitada
<i>SWLimitPos</i> (Límite alto)	2	R/W	Límite de posición de software positivo.
<i>SWLimitNeg</i> (Límite bajo)	3	R/W	Límite de posición de software negativo.
<i>EnableLimitPos</i> (Habilita los límites de posición de software)	4	R/W	Habilita el interruptor de límite de software positivo (de 0 a 1).
<i>EnableLimitNeg</i> (Habilita los límites de posición de software)	5	R/W	Habilita el interruptor de límite de software negativo (de 0 a 1).
<i>MaxVelocityAppl</i> (Velocidad máx.)	9	R/W	Velocidad máxima permitida del eje en la aplicación (de 0 a 100.000).



Nombre	Número del parámetro	R/W	Descripción
<i>ActualVelocity</i>	10	R	Velocidad del eje.
<i>CommandedVelocity</i>	11	R	Velocidad solicitada
<i>MaxAccelerationAppl</i> (Acel. máx.)	13	R/W	Aceleración máxima permitida del eje en la aplicación (de 0 a 100.000).
<i>MaxDecelerationAppl</i> (Decel. máx.)	15	R/W	Deceleración máxima permitida del eje en la aplicación (de 0 a 100000).
Reservado	De 16 a 999	-	Reservado para el estándar PLCopen
<i>Delay</i>	1000	R/W	Tiempo en ms (0 a 65.535) Valor predeterminado: 0
<i>EnableDirPos</i>	1004	R/W	Habilita la dirección positiva.  Cuando el valor = 0, no se permite la dirección positiva en el eje. Los bloques de funciones de movimiento que generarían un movimiento en una dirección positiva terminan con el error <i>InvalidDirectionValue</i> detectado (3006). Si hay un movimiento en curso en la dirección negativa y este se interrumpe por un nuevo comando de movimiento en la dirección positiva, el error sólo se detectará al terminar la deceleración del movimiento negativo en curso.  Valor predeterminado: 1 <b>NOTA:</b> Un cambio de valor sólo se tiene en cuenta en el siguiente comando de movimiento o en la siguiente ocurrencia de velocidad = 0.
<i>EnableDirNeg</i>	1005	R/W	Habilita la dirección negativa.  Cuando el valor = 0, no se permite la dirección negativa en el eje. Los bloques de funciones de movimiento que generarían un movimiento en una dirección negativa terminan con el error <i>InvalidDirectionValue</i> detectado (3006). Si hay un movimiento en curso en la dirección positiva y este se interrumpe por un nuevo comando de movimiento en la dirección negativa, el error sólo se detectará al terminar la deceleración del movimiento positivo en curso.  Valor predeterminado: 1 <b>NOTA:</b> Un cambio de valor sólo se tiene en cuenta en el siguiente comando de movimiento o en la siguiente ocurrencia de velocidad = 0.

## Códigos de error del eje PTO

En esta tabla se muestran los valores para los códigos de error del eje PTO:

Nombre	Valor	Descripción
<i>NoError</i>	0	No se ha detectado ningún error.
<b>Alertas de control del eje</b>		
<i>InternalError</i>	1000	Error interno del Motion Controller detectado.
<i>DisabledAxis</i>	1001	No pudo iniciarse el movimiento o ha sido cancelado porque el eje no estaba preparado.
<i>HwPositionLimitP</i>	1002	Límite de posición positivo <i>limP</i> de hardware sobrepasado.

Nombre	Valor	Descripción
<i>HwPositionLimitN</i>	1003	Límite de posición negativo <i>limN</i> de hardware sobrepasado.
<i>SwPositionLimitP</i>	1004	Límite de posición positivo de software sobrepasado.
<i>SwPositionLimitN</i>	1005	Límite de posición negativo de software sobrepasado.
<i>ApplicationStopped</i>	1006	Se ha detenido la ejecución de la aplicación (controlador en estado <i>STOPPED</i> o <i>HALT</i> ).
<i>OutputProtection</i>	1007	La protección de salida de cortocircuito está activa en los canales PTO. Consulte la descripción de <i>%S10</i> y <i>%SW139</i> en Modicon M221 Logic Controller - Guía de programación, Bits de sistema y palabras de sistema (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).
<i>OutputReset</i>	1008	<i>%S9</i> fuerza todas las salidas a 0. Consulte Bits de sistema.
<b>Información de control del eje</b>		
<i>WarningVelocityValue</i>	1100	El parámetro de velocidad solicitado está fuera de rango, por lo que la velocidad está limitada a la velocidad máxima configurada.
<i>WarningAccelerationValue</i>	1101	El parámetro de aceleración solicitado está fuera de rango, por lo que el límite de aceleración está limitado a la aceleración máxima configurada.
<i>WarningDecelerationValue</i>	1102	El parámetro de deceleración solicitado está fuera de rango, por lo que la deceleración está limitada a la deceleración máxima configurada.
<i>WarningJerkRatioValue</i>	1103	El parámetro jerk ratio solicitado está limitado por la aceleración o deceleración máxima configuradas. En este caso, el jerk ratio se recalcula con respecto a estos máximos.

Una **Alerta de control del eje** cambia el estado del eje a **ErrorStop** (*MC\_Reset\_PTO* es obligatorio para salir del estado **ErrorStop**). El estado del eje resultante se refleja en *MC\_ReadSts\_PTO* y *MC\_ReadAxisError\_PTO*.

## Códigos de error del comando de movimiento de PTO

En esta tabla se muestran los valores para los códigos de error del comando de movimiento de PTO:

Nombre	Valor	Descripción
<i>NoError</i>	0	No se ha detectado ningún error.
<b>Alertas de información de estado del movimiento</b>		
<i>ErrorStopActive</i>	2000	No ha podido iniciarse el movimiento o se ha cancelado debido a que una condición <b>ErrorStop</b> prohíbe el movimiento.
<i>StoppingActive</i>	2001	El movimiento no ha podido iniciarse debido a que <i>MC_Stop_PTO</i> prohíbe el movimiento y tiene el control del eje (el eje está detenido o la entrada <i>MC_Stop_PTO.Execute</i> está en TRUE).
<i>InvalidTransition</i>	2002	Transición no permitida, consulte el Diagrama de estado del movimiento.
<i>InvalidSetPosition</i>	2003	<i>MC_SetPos_PTO</i> no se puede ejecutar mientras el eje está en movimiento.
<i>HomingError</i>	2004	La secuencia de toma de referencia no se puede iniciar en la leva de referencia en esta modalidad.
<i>InvalidProbeConf</i>	2005	La entrada PROBE debe configurarse.
<i>InvalidHomingConf</i>	2006	La entrada Ref debe configurarse para esta modalidad de toma de referencia.

Nombre	Valor	Descripción
<i>InvalidAbsolute</i>	2007	Un movimiento absoluto no puede ejecutarse hasta que el eje no haya vuelto con éxito a una posición de origen. Una secuencia de toma de referencia debe ejecutarse antes ( <i>MC_Home_PTO</i> ).
<i>MotionQueueFull</i>	2008	El movimiento no puede ser almacenado en el búfer porque la cola de movimientos está completa.
<i>InvalidTransitionMotionTask</i>	2009	La tarea de movimiento y los otros bloques de funciones de movimiento vinculados al mismo eje no se pueden ejecutar de forma simultánea.
<b>Alertas de información de rango</b>		
<i>InvalidAxis</i>	3000	No se puede aplicar el bloque de funciones en el eje especificado.
<i>InvalidPositionValue</i>	3001	El parámetro de posición está fuera de los límites o el parámetro de distancia indica una posición fuera de los límites.
<i>InvalidVelocityValue</i>	3002	El parámetro de velocidad está fuera de rango
<i>InvalidAccelerationValue</i>	3003	El parámetro de aceleración está fuera de rango
<i>InvalidDecelerationValue</i>	3004	El parámetro de deceleración está fuera de rango
<i>InvalidBufferModeValue</i>	3005	La modalidad de búfer no se corresponde con un valor válido.
<i>InvalidDirectionValue</i>	3006	La dirección no se corresponde con un valor válido, o la dirección no es válida debido a que sobrepasa el límite de posición del software o el hardware.
<i>InvalidHomeMode</i>	3007	La modalidad de toma de referencia no es aplicable.
<i>InvalidParameter</i>	3008	El número de parámetro no existe en el eje especificado.
<i>InvalidParameterValue</i>	3009	El valor del parámetro está fuera de rango.
<i>ReadOnlyParameter</i>	3010	El parámetro es de solo lectura.
<i>InvalidStepMotionTask</i>	3011	No se ha definido el tipo de paso de tarea de movimiento.

Una **Alerta de estado del movimiento** o una **Alerta de rango** no afectan al estado del eje ni a cualquier otro movimiento actualmente en ejecución o a la cola de movimientos. En este caso, el error sólo afecta localmente al bloque de funciones aplicable: se establece en TRUE la salida *ErrorError* y la salida de objeto *ErrorId* se establece en el código de error de comando de movimiento de PTO apropiado.

## Modalidades de funcionamiento

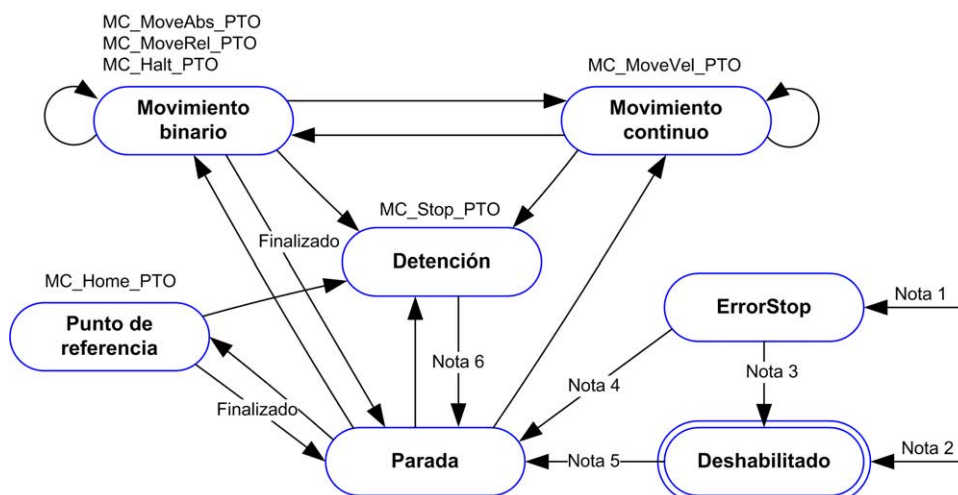
### Descripción general

En esta sección se describen las modalidades de funcionamiento.

### Diagrama de estado de movimiento

### Diagrama de estado finito

El eje está siempre en alguno de los estados definidos en este diagrama:



**Nota 1** En cualquiera de los estados, al detectarse un error.

**Nota 2** En cualquiera de los estados excepto *ErrorStop*, cuando `%MC_Power_PTO.Status = FALSE`.

**Nota 3** `%MC_Reset_PTO.Done = TRUE` y `%MC_Power_PTO.Status = FALSE`.

**Nota 4** `%MC_Reset_PTO.Done = TRUE` y `%MC_Power_PTO.Status = TRUE`.

**Nota 5** `%MC_Power_PTO.Status = VERDADERO`.

**Nota 6** `%MC_Stop_PTO.Done = TRUE` y `%MC_Stop_PTO.Execute = FALSE`.

Esta tabla describe los estados del eje:

Estado	Descripción
<i>Disabled</i>	Estado inicial del eje, no se permite ningún comando de movimiento. El eje no ha vuelto al punto de referencia.
<i>Standstill</i>	La alimentación está conectada, no se ha detectado ningún error y no hay comandos de movimiento activos en el eje. Se permite un comando de movimiento.
<i>ErrorStop</i>	Prioridad máxima, aplicable cuando se ha detectado un error en el eje o en el controlador. Cualquier movimiento en curso es cancelado por una <b>Deceleración de parada rápida</b> . La salida <i>Error</i> se establece en TRUE en los bloques de funciones aplicables y un <i>ErrorId</i> establece el código de error. Mientras haya un error pendiente, el estado permanece en <i>ErrorStop</i> . No se aceptarán más comandos de movimiento hasta que se haya restablecido utilizando <i>MC_Reset_PTO</i> .
<i>Homing</i>	Aplicable cuando <i>MC_Home_PTO</i> controla el eje.
<i>Discrete</i>	Aplicable cuando <i>MC_MoveRel_PTO</i> , <i>MC_MoveAbs_PTO</i> o <i>MC_Halt_PTO</i> controlan el eje.
<i>Continuous</i>	Aplicable cuando <i>MC_MoveVel_PTO</i> controla el eje.
<i>Stopping</i>	Aplicable cuando <i>MC_Stop_PTO</i> controla el eje.

**NOTA:** Los bloques de funciones que no se muestran en el diagrama de estado no afectan a un cambio de estado del eje.

El comando de movimiento al completo, incluyendo las rampas de aceleración y deceleración, no puede sobrepasar los 4.294.967.295 pulsos. A la frecuencia máxima de 100 kHz, las rampas de aceleración y deceleración están limitadas a 80 segundos.

## Tabla de transición de movimientos

El canal PTO puede responder a un nuevo comando al ejecutar (y antes de que se complete) el comando en curso según la tabla siguiente:

Comando		Siguiete					
		Home	MoveVel	MoveRel	MoveAbs	Halt	Stop
Corriente	Standstill	Permitido	Permitido <sup>(1)</sup>	Permitido <sup>(1)</sup>	Permitido <sup>(1)</sup>	Permitido	Permitido
	Home	Rechazado	Rechazado	Rechazado	Rechazado	Rechazado	Permitido
	MoveVel	Rechazado	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
	MoveRel	Rechazado	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
	MoveAbs	Rechazado	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
	Halt	Rechazado	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido
	Stop	Rechazado	Rechazado	Rechazado	Rechazado	Rechazado	Rechazado

(1) Cuando el eje está en parada, para las modalidades de búfer *mcAborting/mcBuffered/mcBlendingPrevious*, el movimiento se inicia inmediatamente.

**Permitido:** el nuevo comando comienza la ejecución incluso si el comando previo no ha completado la ejecución.

**Rechazado:** se ignora el nuevo comando y esto da como resultado la declaración de un error.

**NOTA:** Cuando se detecta un error en la transición de movimiento, el eje entra en estado **ErrorStop**. *ErrorId* se establece en *InvalidTransition*.

## Modalidad de búfer

### Descripción

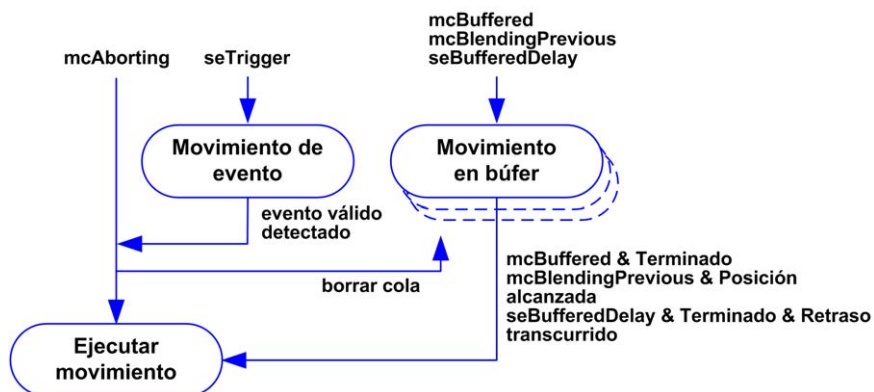
Algunos de los bloques de funciones de movimiento tienen un objeto de entrada llamado *BufferMode*. Con este objeto de entrada, el bloque de funciones puede iniciarse inmediatamente, iniciarse en un evento Sonda o almacenarse en el búfer.

Las opciones disponibles se definen en los códigos de objetos de bloques de funciones de modalidades de búfer, página 108:

- Un movimiento de cancelación (*mcAborting*) se inicia inmediatamente, cancela cualquier movimiento en curso y borra la cola de movimientos.
- Un movimiento de evento (*seTrigger*) es un movimiento de cancelación, que se inicia en el evento Sonda, página 85.
- Un movimiento almacenado en el búfer (*mcBuffered*, *mcBlendingPrevious*, *seBufferedDelay*) se pone en cola, es decir, se añade a cualquier movimiento en ejecución o en espera para ser ejecutado, y se inicia al finalizar el movimiento anterior.

## Diagrama de cola de movimientos

En esta figura se muestra el diagrama de cola de movimientos:



El búfer solamente puede contener un bloque de funciones de movimiento.

La condición para la ejecución del bloque de funciones de movimiento en el búfer es:

- *mcBuffered*: cuando el movimiento continuo actual es *InVel* o cuando el movimiento binario actual se detiene.
- *seBufferedDelay*: cuando ha transcurrido el retardo especificado, desde que el movimiento continuo actual es *InVel*, o desde que el movimiento binario actual se detiene.
- *mcBlendingPrevious*: cuando se alcanzan los destinos de velocidad y posición del bloque de funciones actual.

Se borra la cola de movimientos (se eliminan todos los movimientos almacenados en el búfer):

- Cuando se activa un movimiento de interrupción (*mcAborting* o *seTrigger*): la salida *CmdAborted* se establece en TRUE en los bloques de funciones en búfer.
- Cuando se ejecuta una función *MC\_Stop\_PTO*: la salida *Error* se establece en TRUE en los bloques de funciones en búfer desactivados, con *ErrorId* = *StoppingActive*.
- Cuando se detecta una transición al estado **ErrorStop**: la salida *Error* se establece en TRUE en los bloques de funciones en búfer, con *ErrorId* = *ErrorStopActive*.

### NOTA:

- Solamente se puede poner en cola un movimiento válido. Si la ejecución del bloque de funciones finaliza estableciendo en TRUE la salida *Error*, el movimiento no se pone en cola, ningún movimiento en ejecución resulta afectado y la cola no se borra.
- Cuando la cola ya está completa, la salida *Error* se establece en TRUE en el bloque de funciones aplicable y la salida *ErrorId* devuelve el error *MotionQueueFull*.

## Bloques de funciones de Movimiento

### Descripción general

En esta sección se describen los bloques de funciones **Movimiento**.

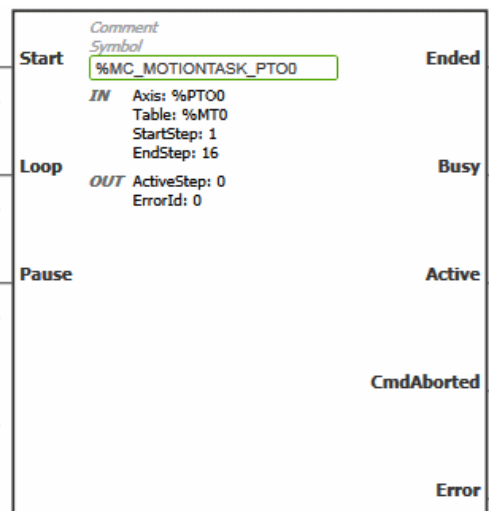
### Bloque de funciones *MC\_MotionTask\_PTO*

#### Descripción de la función

Tanto los bloques de funciones de un solo movimiento como el bloque de funciones de Motion Task Table (*MC\_MotionTask\_PTO*) se pueden usar para un eje.

Sin embargo, el bloque de funciones *MC\_MotionTask\_PTO* no se puede ejecutar con otro bloque de funciones de movimiento. En tal caso se detecta un error y *ErrorId* se establece en *InvalidTransitionMotionTask* (2009), página 110.

#### Representación gráfica



**NOTA:** La primera vez que introduzca el bloque de funciones deberá configurarlo para utilizar el eje deseado y motion task table. Haga doble clic en el bloque de funciones para mostrar las propiedades del bloque de funciones, seleccione el eje y haga clic en **Apply**.

## Entradas

En esta tabla se describen las entradas del bloque de funciones:

Entrada	Valor inicial	Descripción
<i>Start</i>	FALSE	<p>En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones.</p> <p>Las entradas <i>Loop</i> y <i>Pause</i> se pueden cambiar durante la ejecución del bloque de funciones y afectan a la ejecución en curso.</p> <p>Los valores de los objetos de entrada <i>Axis</i>, <i>Table</i>, <i>StartStep</i> y <i>EndStep</i> definen la secuencia de movimiento cuando aparece el flanco ascendente. Un cambio posterior en estos objetos de entrada no afecta a la ejecución en curso.</p> <p>Las salidas se establecen al finalizar la ejecución del bloque de funciones.</p> <p>Cuando es FALSE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando la ejecución está en curso (el movimiento es <i>Busy</i> y <i>Active</i>), se actualizan las salidas.</li> <li>• Cuando finaliza la ejecución, las salidas se restablecen un ciclo más tarde.</li> </ul>
<i>Loop</i>	FALSE	<p>Cuando es TRUE, una vez que ya ha finalizado la ejecución del bloque de funciones sin que se detecte un error, vuelve a iniciarse la secuencia de la tarea de movimiento en <i>StartStep</i>. La salida <i>Ended</i> se establece para un ciclo.</p> <p>La entrada se prueba una vez que finaliza la ejecución del bloque de funciones sin que se haya detectado ningún error (la salida <i>Ended</i> es TRUE).</p>
<i>Pause</i>	FALSE	<p>Cuando es TRUE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Active</i> = 1 y <i>Busy</i> = 1</li> <li>• Fuerza el eje al estado <b>Halt</b>.</li> </ul> <p>Para alcanzar el estado <b>Halt</b>, el eje se desacelera en el estado <b>Discrete motion</b> y luego el eje vuelve al estado <b>Standstill</b> cuando la velocidad = 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El estado <b>Halt</b> se mantiene mientras la entrada <i>Pause</i> sea TRUE.</li> <li>• Aunque la velocidad sea igual a 0, mantiene la salida <i>Active</i> establecida.</li> </ul> <p>Cuando se restablece a FALSE después de estar establecida en TRUE, se reanuda la ejecución de la tarea de movimiento en las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se reanuda la tarea de movimiento con el valor de la velocidad actual.</li> <li>• Se utilizan los parámetros del paso activo.</li> <li>• La posición de destino absoluta no cambia. Si la tarea de movimiento es un tipo de movimiento relativo, no se añade distancia.</li> <li>• En el paso, se restablece la condición <b>Siguiente paso</b> (por ejemplo: el retardo se reinicia desde 0, se habilita <i>Probe input event</i> y se espera a que aparezca el flanco configurado).</li> </ul>



En esta tabla se describen los objetos de entrada del bloque de funciones:

Objeto de entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>Axis</i>	%PTOx	–	La instancia del eje PTO para la que se va ejecutar el bloque de funciones. El parámetro se establece en la instancia de bloque de funciones alcanzada en la ficha del módulo <b>Programación &gt; Herramientas</b> . Seleccione el parámetro <b>Eje</b> en el cuadro de diálogo <b>Objetos de PTO &gt; Movimiento &gt; MC_MotionTask_PTO &gt; Propiedades de MC_MotionTask_PTO</b> .
<i>Table</i>	%MT	–	La instancia de tabla para la que se ejecuta el bloque de funciones. El parámetro se establece en la instancia de bloque de funciones alcanzada en la ficha del módulo <b>Programación &gt; Herramientas</b> . Seleccione el parámetro <b>Tabla</b> en el cuadro de diálogo <b>Objetos de PTO &gt; Movimiento &gt; MC_MotionTask_PTO &gt; Propiedades de MC_MotionTask_PTO</b> .
<i>StartStep</i>	Byte	1	Número de paso que define el primer paso ejecutado en la Motion Task Table.  La secuencia se ejecuta de <i>StartStep</i> a <i>EndStep</i> .  Restricción: $StartStep \leq EndStep$ .
<i>EndStep</i>	Byte	16	Número de paso que define el último paso ejecutado en la Motion Task Table.  La secuencia se ejecuta de <i>StartStep</i> a <i>EndStep</i> .  Restricción: $StartStep \leq EndStep$ .  <b>NOTA:</b> Si <i>EndStep</i> es mayor que el número máximo de pasos definido en Motion Task Table, se utiliza el último paso de la tabla.

## Salidas

En esta tabla se describen las salidas del bloque de funciones:

Salida	Valor inicial	Descripción
<i>Ended</i>	0	Cuando es TRUE, la ejecución del bloque de funciones termina sin ningún error detectado.  Comportamiento de salida <i>Ended</i> : <ul style="list-style-type: none"> <li>Si el último paso de la secuencia de movimiento es un movimiento <b>binario</b>, la salida se comporta como una salida <i>Done</i> y el resto de las salidas (<i>Busy</i>, <i>Active</i>, <i>CmdAborted</i>, <i>Error</i>) se restablece a 0.</li> <li>Si el último paso de la secuencia de movimiento es un movimiento <b>continuo</b> (velocidad de movimiento), la salida se comporta como una salida <i>InVel</i>.</li> </ul> Comportamiento de otras salidas: <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Busy</i> y <i>Active</i> son TRUE (1).</li> <li><i>CmdAborted</i> y <i>Error</i> son FALSE (0).</li> </ul> Si se solicita un bucle (entrada <i>Loop</i> ), la salida <i>Ended</i> es TRUE para un ciclo de tarea.
<i>Busy</i>	-	Cuando es TRUE, la ejecución del bloque de funciones está en progreso.  Cuando es FALSE, la ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
<i>Active</i>	-	Cuando es TRUE, la instancia del bloque de funciones tiene el control del eje. Solamente un bloque de funciones cada vez puede establecer <i>Active</i> en TRUE para un eje definido.
<i>CmdAborted</i>	-	Cuando es TRUE, finaliza la ejecución del bloque de funciones a causa de otro comando de movimiento ( <i>MC_Stop_PTO</i> ) o la detección de un error de eje.
<i>Error</i>	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.

En esta tabla se describen los objetos de salida del bloque de funciones:

Objeto de salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>ActiveStep</i>	Byte	0	Número del paso que se está ejecutando en la Motion Task Table.
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	Códigos de error de comandos de movimiento, válidos cuando la salida <i>Error</i> es TRUE. Consulte la tabla de códigos de error de comandos de movimiento de PTO, página 110.

## Modalidades de funcionamiento

La ejecución de una Motion Task Table llamada por el bloque de funciones *MC MotionTask PTO* cumple con el diagrama de estado de movimiento, página 112.

Inicio de *MC\_MotionTask\_PTO*: el bloque de funciones solo se puede iniciar desde el estado **Standstill**.

Detención de *MC\_MotionTask\_PTO*: una de las acciones siguientes puede detener el bloque de funciones:

- Establecer la entrada *Pause* en TRUE.
- Ejecutar un *MC\_Stop\_PTO*.

El comportamiento del bloque de funciones en errores detectados:

- Si se detecta un estado de movimiento o un error de rango durante la ejecución del bloque de funciones:
  - Se aplica un comando de detención del movimiento a la tarea de movimiento mediante el valor de parámetro de deceleración del paso actual. Si el parámetro de deceleración de paso no es válido, se aplica una deceleración de detención rápida.
  - Durante la detención del movimiento controlado, las salidas del bloque de funciones *Active* y *Busy* siguen siendo TRUE, con el objeto de salida *ActiveStep* = 0.
  - Cuando se detiene el movimiento, finaliza la ejecución del bloque de funciones con *Error* = 1 y el objeto de salida *ErrorId* se establece en el valor correspondiente al tipo de error detectado.
- Si se detecta un error de control de eje, el eje cambia al estado **ErrorStop**. La ejecución del bloque de funciones finaliza con *Error* = 1 y *ErrorId* = 2000.

## Bloque de funciones *MC\_Power\_PTO*

### Comportamiento

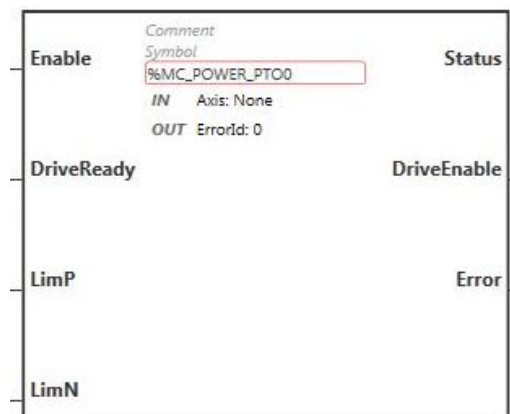
El eje está deshabilitado cuando:

- *%MC\_Power\_PTO.Enable* = FALSE, o
- *%MC\_Power\_PTO.DriveReady* = FALSE, o
- se detecta un error de límite de hardware (*HwPositionLimitP*/*HwPositionLimitN*)

Cuando el eje está deshabilitado:

- el eje pasa del estado *Standstill* a *Disabled*, o desde cualquier movimiento en curso a *ErrorStop* y luego a *Disabled* (cuando se restablece el error detectado).
- *%MC\_ReadSts\_PTO.IsHomed* se restablece en 0 (se requiere un nuevo procedimiento de punto de referencia).

## Representación gráfica



**NOTA:** La primera vez que introduzca el bloque de funciones deberá configurarlo para utilizar el eje deseado. Haga doble clic en el bloque de funciones para mostrar las propiedades del bloque de funciones, seleccione el eje y haga clic en **Apply**.

## Entradas

En esta tabla se describen las entradas del bloque de funciones:

Input	Valor inicial	Descripción
<i>Enable</i>	FALSE	Cuando es TRUE se ejecuta el bloque de funciones. Los valores de las entradas de otros bloques de funciones pueden ser modificados continuamente y las salidas de bloques de funciones se actualizan también continuamente.  Cuando es FALSE, finaliza la ejecución del bloque de funciones y se restablecen sus salidas.
<i>DriveReady</i>	FALSE	Señal de la unidad que indica que está preparada.  Es TRUE cuando la unidad está lista para iniciar el movimiento de ejecución.  Si la señal de la unidad está conectada al controlador, utilice la entrada del controlador apropiada. Si la unidad no proporciona esta señal, puede forzar el valor TRUE para esta entrada con cualquier valor booleano TRUE.
<i>LimP</i>	Verdadero	Información del interruptor de límite de hardware, en dirección positiva.  Se establece en FALSE cuando se alcanza el interruptor de límite de hardware.  Si la señal del interruptor de límite de hardware está conectada al controlador, utilice la entrada del controlador apropiada. Si esta señal no está disponible, puede forzar el valor TRUE para esta entrada con cualquier valor booleano TRUE.
<i>LimN</i>	Verdadero	Información del interruptor de límite de hardware, en dirección negativa.  Se establece en FALSE cuando se alcanza el interruptor de límite de hardware.  Si la señal del interruptor de límite de hardware está conectada al controlador, utilice la entrada del controlador apropiada. Si esta señal no está disponible, puede forzar el valor TRUE para esta entrada con cualquier valor booleano TRUE.

En esta tabla se describe el objeto de entrada del bloque de funciones:

Objeto de entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>Axis</i>	PTOx	-	Instancia para la que se va a ejecutar el bloque de funciones. El nombre se declara en la configuración del controlador.

## Salidas

En esta tabla se describen las salidas del bloque de funciones:

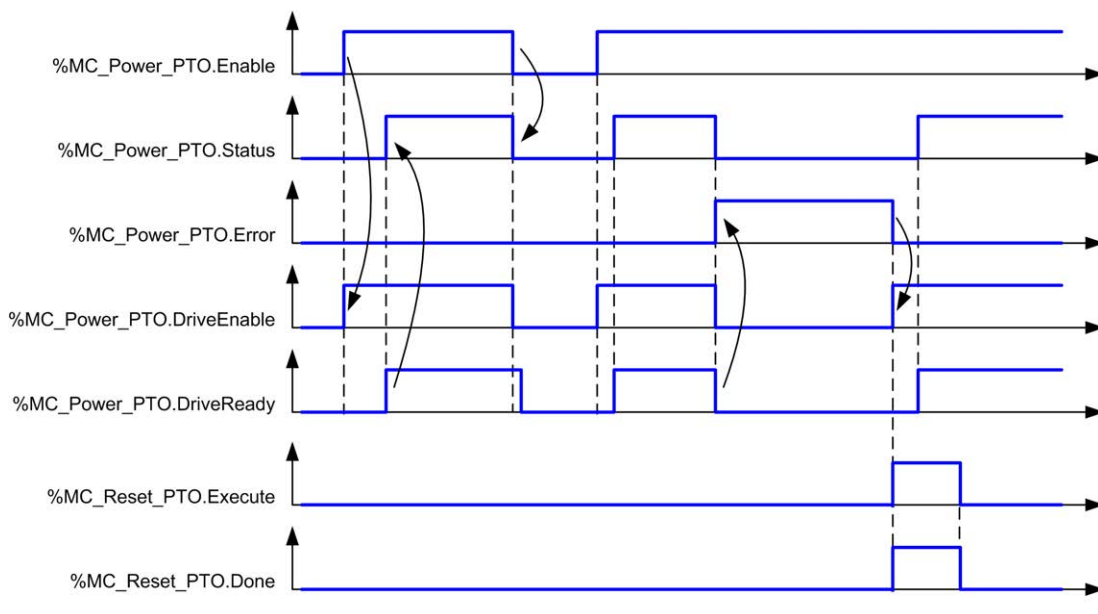
Salida	Valor inicial	Descripción
<i>Status</i>	FALSE	Cuando es TRUE, se notifica que la unidad está lista para aceptar comandos de movimiento.
<i>DriveEnable</i>	FALSE	Cuando es TRUE, indica a la unidad que puede aceptar comandos de movimiento y que, por consiguiente, debería habilitar la alimentación.  Si la entrada de la unidad está conectada al controlador, utilice la salida del controlador apropiada. Si la unidad no tiene una entrada para esta señal, puede dejar esta salida del bloque de funciones sin utilizar.
<i>Error</i>	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.

En esta tabla se describe el objeto de salida del bloque de funciones:

Objeto de salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	Códigos de error de comandos de movimiento, válidos cuando la salida <i>Error</i> es TRUE. Consulte la tabla de códigos de error de comandos de movimiento de PTO, página 110.

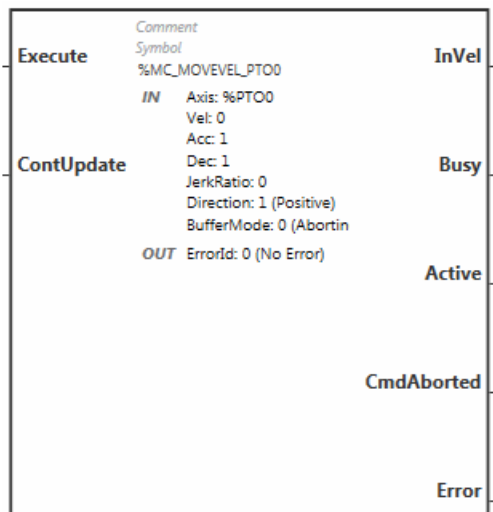
## Ejemplo de diagrama de tiempos

En el diagrama se muestra el funcionamiento del bloque de funciones *MC\_Power\_PTO*:



## Bloque de funciones *MC\_MoveVel\_PTO*

### Representación gráfica



**NOTA:** La primera vez que introduzca el bloque de funciones deberá configurarlo para utilizar el eje deseado. Haga doble clic en el bloque de funciones para mostrar las propiedades del bloque de funciones, seleccione el eje y haga clic en **Apply**.

### Entradas

En esta tabla se describen las entradas del bloque de funciones:

Input	Valor inicial	Descripción
<i>Execute</i>	FALSE	<p>En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones. Los valores de las entradas de los otros bloques de funciones controlan la ejecución del bloque de funciones en el flanco ascendente de <i>Execute</i>. Una modificación posterior en estos parámetros no afecta a la ejecución en curso a menos que la entrada <i>ContUpdate</i> sea TRUE.</p> <p>Las salidas se establecen al finalizar el bloque de funciones.</p> <p>Si se detecta un segundo flanco ascendente durante la ejecución del bloque de funciones, se cancela la ejecución en curso y se ejecuta de nuevo el bloque de funciones.</p>
<i>ContUpdate</i>	FALSE	<p>Cuando es TRUE, hace que el bloque de funciones utilice cualquier valor modificado de los objetos de entrada (<i>Vel</i>, <i>Acc</i>, <i>Dec</i> y <i>Direction</i>), y los aplica al comando en curso.</p> <p>Esta entrada debe ser TRUE antes de que se tenga en cuenta el flanco ascendente de la entrada <i>Execute</i>.</p> <p><b>NOTA:</b> No se tienen en cuenta las modificaciones de valor del parámetro <i>Axis</i>. Debe establecer <i>Execute</i> en 0 y después en 1 para cambiar el <i>Axis</i>.</p>

En esta tabla se describen los objetos de entrada del bloque de funciones:

Objeto de entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>Axis</i>	PTOx	-	Instancia para la que se va a ejecutar el bloque de funciones. El nombre se declara en la configuración del controlador.
<i>Vel</i>	DINT	0	Velocidad de destino. Rango en Hz: De 0 a <i>MaxVelocityAppl</i> , página 108
<i>Acc</i>	DINT	0	Aceleración en Hz/ms Rango (Hz/ms): De 1 a <i>MaxAccelerationAppl</i> , página 108
<i>Dec</i>	DINT	0	Deceleración en Hz/ms Rango (Hz/ms): De 1 a <i>MaxDecelerationAppl</i> , página 108
<i>JerkRatio</i>	INT	0	Porcentaje de ajuste de aceleración/deceleración utilizado para crear el perfil de la curva en S, página 84. Rango: de 0 a 100
<i>Direction</i>	INT	<i>mcPositiveDirection</i>	Dirección del movimiento para el tipo de PTO CW/CCW adelante (CW) = 1 ( <i>mcPositiveDirection</i> ) atrás (CCW) = -1 ( <i>mcNegativeDirection</i> )
<i>BufferMode</i>	INT	<i>mcAborting</i>	Modalidad de transición del movimiento en curso. Consulte Tabla de modalidades de búfer, página 108.

## Salidas

En esta tabla se describen las salidas del bloque de funciones:

Salida	Valor inicial	Descripción
<i>InVel</i>	FALSE	Cuando es TRUE, se ha alcanzado la velocidad de destino.
<i>Busy</i>	-	Cuando es TRUE, la ejecución del bloque de funciones está en progreso. Cuando es FALSE, la ejecución del bloque de funciones ha finalizado. El bloque de funciones debe mantenerse en una tarea activa del programa de aplicación durante al menos tanto tiempo como <i>Busy</i> sea TRUE.
<i>Active</i>	-	Cuando es TRUE, la instancia del bloque de funciones tiene el control del eje. Solamente un bloque de funciones cada vez puede establecer <i>Active</i> en TRUE para un eje definido.
<i>CmdAborted</i>	-	Cuando es TRUE, la ejecución del bloque de funciones finaliza debido a otro comando de movimiento.
<i>Error</i>	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.

En esta tabla se describe el objeto de salida del bloque de funciones:

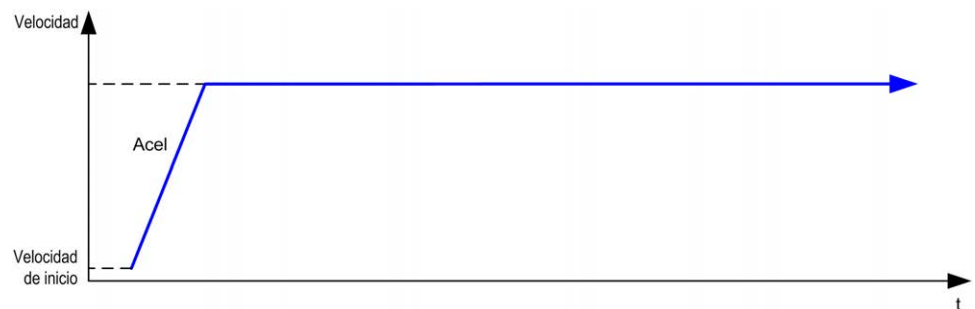
Objeto de salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	Códigos de error de comandos de movimiento, válidos cuando la salida <i>Error</i> es TRUE. Consulte la tabla de códigos de error de comandos de movimiento de PTO, página 110.

**NOTA:**

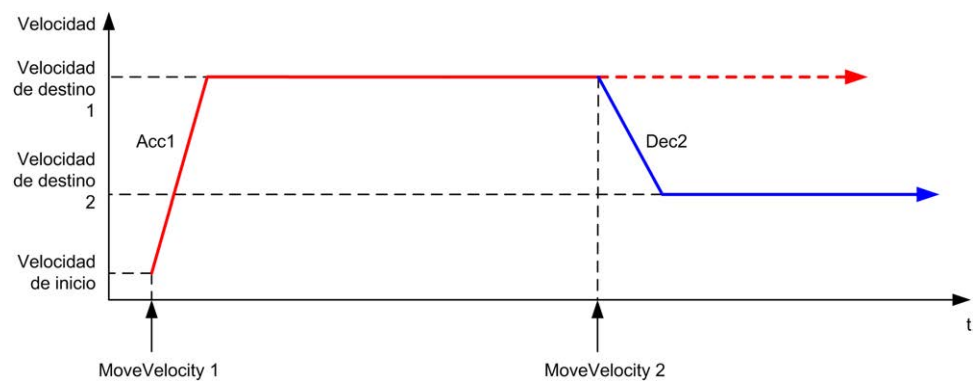
- Para detener el movimiento, el bloque de funciones tiene que ser interrumpido por otro bloque de funciones emitiendo un nuevo comando.
- Si un movimiento está en curso y se invierte la dirección, primero se detiene el movimiento con la deceleración del bloque de funciones *MC\_MoveVel\_PTO* y después se reanuda el movimiento en la dirección contraria.
- La duración de la aceleración/deceleración del bloque de segmento no debe sobrepasar los 80 segundos.

**Ejemplo de diagrama de tiempos**

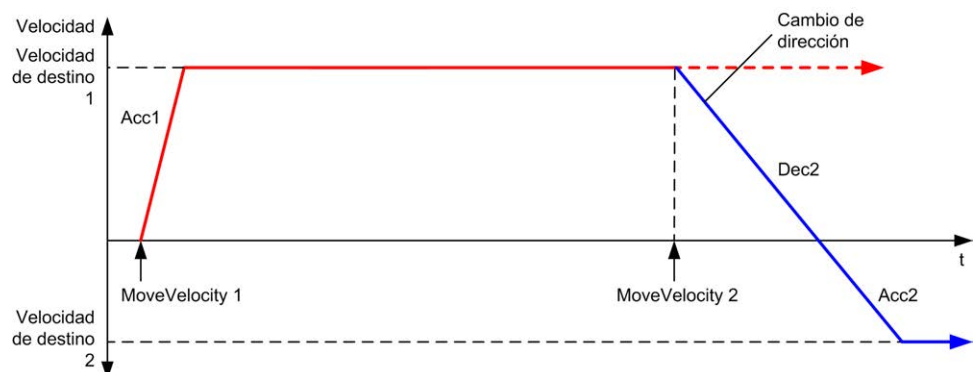
El diagrama muestra un perfil simple desde el estado **Standstill**:



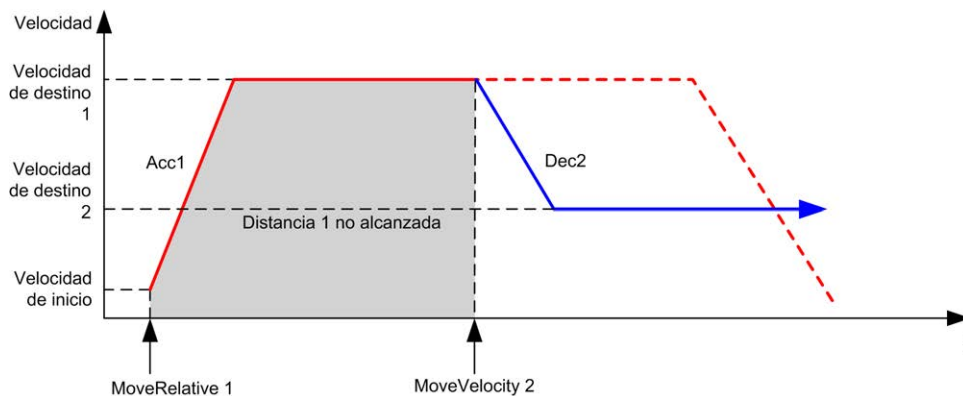
El diagrama muestra un perfil complejo desde el estado **Continuous**:



El diagrama muestra un perfil complejo desde el estado **Continuous** con cambio de dirección:



El diagrama muestra un perfil complejo desde el estado **Discrete**:



## Bloque de funciones *MC\_MoveRel\_PTO*

### Representación gráfica



**NOTA:** La primera vez que introduzca el bloque de funciones deberá configurarlo para utilizar el eje deseado. Haga doble clic en el bloque de funciones para mostrar las propiedades del bloque de funciones, seleccione el eje y haga clic en **Apply**.

### Entradas

En esta tabla se describe la entrada del bloque de funciones:

Input	Valor inicial	Descripción
<i>Execute</i>	FALSE	En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones. Los valores de las entradas de los otros bloques de funciones controlan la ejecución del bloque de funciones en el flanco ascendente de <i>Execute</i> . Un cambio posterior en estos parámetros de entrada no afecta a la ejecución en curso.  Las salidas se establecen al finalizar el bloque de funciones.



En esta tabla se describen los objetos de entrada del bloque de funciones:

Objeto de entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>Axis</i>	PTOx	-	Instancia para la que se va a ejecutar el bloque de funciones. El nombre se declara en la configuración del controlador.
<i>Distance</i>	DINT	0	Distancia relativa para el movimiento, en pulsos. El signo especifica la dirección.
<i>Vel</i>	DINT	0	Velocidad de destino. Rango en Hz: De 0 a <i>MaxVelocityAppl</i> , página 108
<i>Acc</i>	DINT	0	Aceleración en Hz/ms Rango (Hz/ms): De 1 a <i>MaxAccelerationAppl</i> , página 108
<i>Dec</i>	DINT	0	Deceleración en Hz/ms Rango (Hz/ms): De 1 a <i>MaxDecelerationAppl</i> , página 108
<i>JerkRatio</i>	INT	0	Porcentaje de ajuste de aceleración/deceleración utilizado para crear el perfil de la curva en S, página 84. Rango: de 0 a 100
<i>BufferMode</i>	INT	<i>mcAborting</i>	Modalidad de transición del movimiento en curso. Consulte Tabla de modalidades de búfer, página 108.

## Salidas

En esta tabla se describen las salidas del bloque de funciones:

Salida	Valor inicial	Descripción
<i>Done</i>	FALSE	Cuando es TRUE, la ejecución del bloque de funciones termina sin ningún error detectado.  Cuando un movimiento de un eje es interrumpido por otro movimiento del mismo eje antes de que la acción del comando se haya completado, <i>CmdAborted</i> se establece en TRUE y <i>Done</i> se establece en FALSE.
<i>Busy</i>	-	Cuando es TRUE, la ejecución del bloque de funciones está en progreso.  Cuando es FALSE, la ejecución del bloque de funciones ha finalizado.  El bloque de funciones debe mantenerse en una tarea activa del programa de aplicación durante al menos tanto tiempo como <i>Busy</i> sea TRUE.
<i>Active</i>	-	Cuando es TRUE, la instancia del bloque de funciones tiene el control del eje. Solamente un bloque de funciones cada vez puede establecer <i>Active</i> en TRUE para un eje definido.
<i>CmdAborted</i>	-	Cuando es TRUE, la ejecución del bloque de funciones finaliza debido a otro comando de movimiento.
<i>Error</i>	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.

En esta tabla se describe el objeto de salida del bloque de funciones:

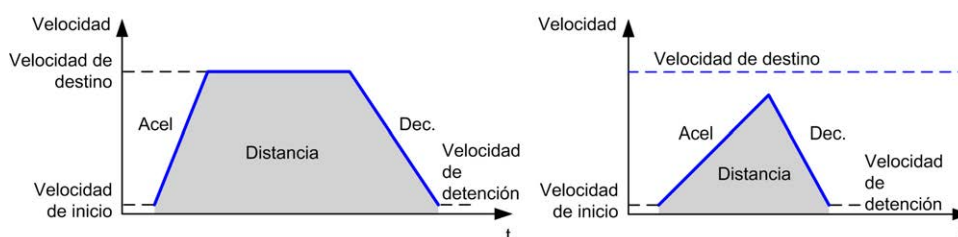
Objeto de salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	Códigos de error de comandos de movimiento, válidos cuando la salida <i>Error</i> es TRUE. Consulte la tabla de códigos de error de comandos de movimiento de PTO, página 110.

**NOTA:**

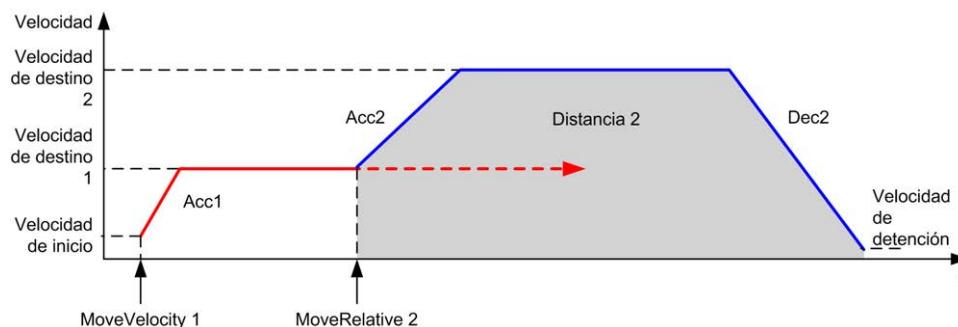
- El bloque de funciones se completa con velocidad cero si no hay más bloques pendientes.
- Si la distancia es demasiado corta para alcanzar la velocidad de destino, el perfil del movimiento es triangular en lugar de trapezoidal.
- Si hay un movimiento en curso y se sobrepasa la distancia solicitada debido a los parámetros de movimiento actual, se invierte automáticamente la dirección: primero se detiene el movimiento con la deceleración del bloque de funciones *MC\_MoveRel\_PTO* y después se reanuda el movimiento en dirección contraria.
- La duración de la aceleración/deceleración del bloque de segmento no debe sobrepasar los 80 segundos.

**Ejemplo de diagrama de tiempos**

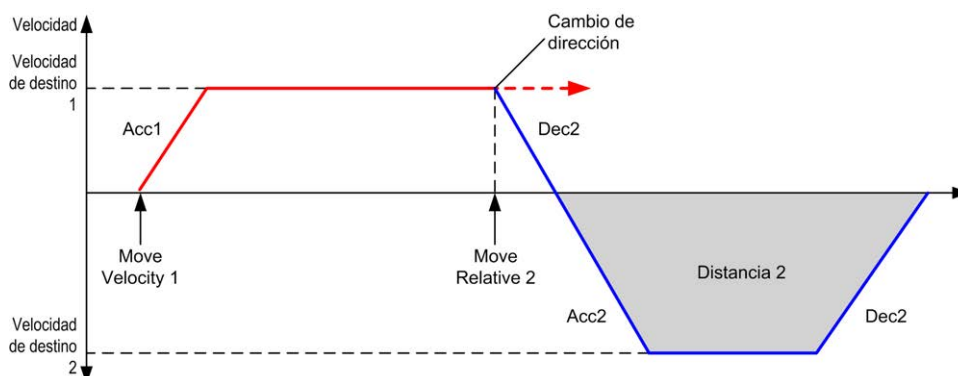
El diagrama muestra un perfil simple desde el estado **Standstill**:



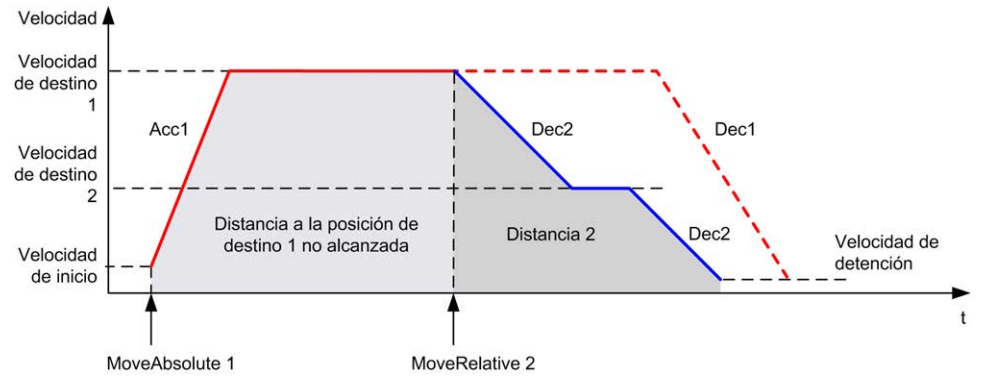
El diagrama muestra un perfil complejo desde el estado **Continuous**:



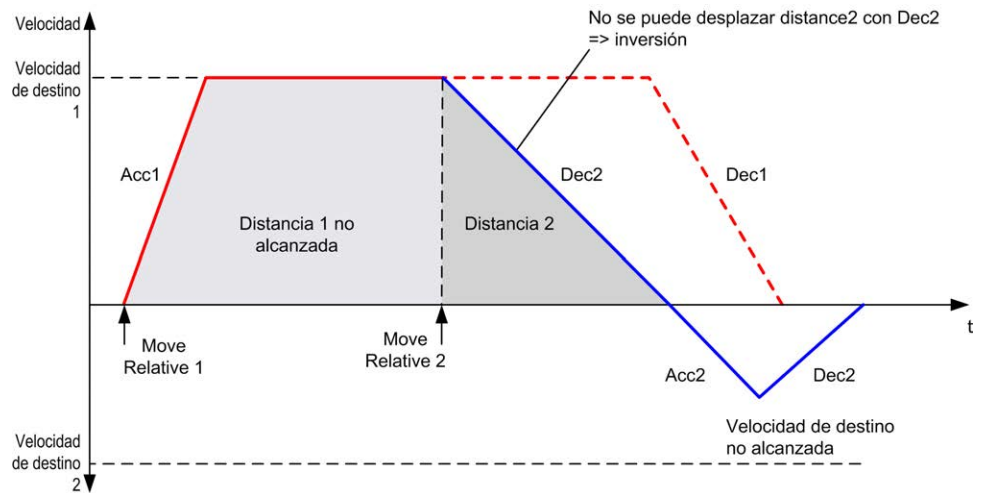
El diagrama muestra un perfil complejo desde el estado **Continuous** con cambio de dirección:



El diagrama muestra un perfil complejo desde el estado **Discreto**:

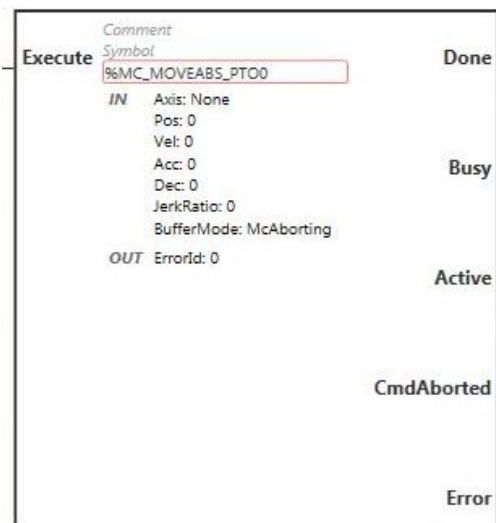


El diagrama muestra un perfil complejo desde el estado **Discreto** con cambio de dirección:



## Bloque de funciones **MC\_MoveAbs\_PTO**

### Representación gráfica



**NOTA:** La primera vez que introduzca el bloque de funciones deberá configurarlo para utilizar el eje deseado. Haga doble clic en el bloque de funciones para mostrar las propiedades del bloque de funciones, seleccione el eje y haga clic en **Apply**.

## Entradas

En esta tabla se describe la entrada del bloque de funciones:

Input	Valor inicial	Descripción
<i>Execute</i>	FALSE	<p>En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones. Los valores de las entradas de los otros bloques de funciones controlan la ejecución del bloque de funciones en el flanco ascendente de <i>Execute</i>. Un cambio posterior en estos parámetros de entrada no afecta a la ejecución en curso.</p> <p>Las salidas se establecen al finalizar el bloque de funciones.</p>

En esta tabla se describen los objetos de entrada del bloque de funciones:

Objeto de entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>Axis</i>	PTOx	-	Instancia para la que se va a ejecutar el bloque de funciones. El nombre se declara en la configuración del controlador.
<i>Pos</i>	DINT	0	Posición del eje.
<i>Vel</i>	DINT	0	Velocidad de destino. Rango en Hz: De 0 a <i>MaxVelocityAppl</i> , página 108
<i>Acc</i>	DINT	0	Aceleración en Hz/ms Rango (Hz/ms): De 1 a <i>MaxAccelerationAppl</i> , página 108
<i>Dec</i>	DINT	0	Deceleración en Hz/ms Rango (Hz/ms): De 1 a <i>MaxDecelerationAppl</i> , página 108
<i>JerkRatio</i>	INT	0	Porcentaje de ajuste de aceleración/deceleración utilizado para crear el perfil de la curva en S, página 84. Rango: de 0 a 100
<i>BufferMode</i>	INT	<i>mcAborting</i>	Modalidad de transición del movimiento en curso. Consulte Tabla de modalidades de búfer, página 108.

## Salidas

En esta tabla se describen las salidas del bloque de funciones:

Salida	Valor inicial	Descripción
<i>Done</i>	FALSE	Cuando es TRUE, la ejecución del bloque de funciones termina sin ningún error detectado.  Cuando un movimiento de un eje es interrumpido por otro movimiento del mismo eje antes de que la acción del comando se haya completado, <i>CmdAborted</i> se establece en TRUE y <i>Done</i> se establece en FALSE.
<i>Busy</i>	-	Cuando es TRUE, la ejecución del bloque de funciones está en progreso.  Cuando es FALSE, la ejecución del bloque de funciones ha finalizado.  El bloque de funciones debe mantenerse en una tarea activa del programa de aplicación durante al menos tanto tiempo como <i>Busy</i> sea TRUE.
<i>Active</i>	-	Cuando es TRUE, la instancia del bloque de funciones tiene el control del eje. Solamente un bloque de funciones cada vez puede establecer <i>Active</i> en TRUE para un eje definido.
<i>CmdAborted</i>	-	Cuando es TRUE, la ejecución del bloque de funciones finaliza debido a otro comando de movimiento.
<i>Error</i>	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.

En esta tabla se describe el objeto de salida del bloque de funciones:

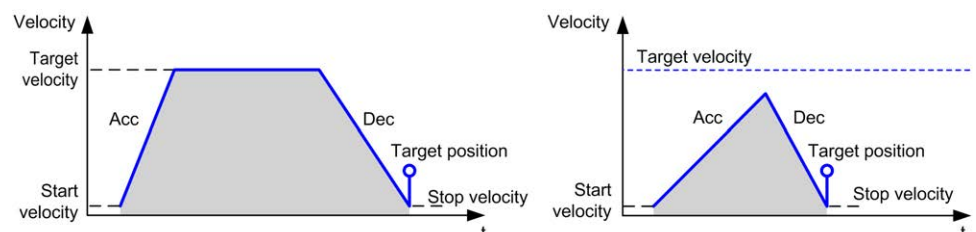
Objeto de salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	Códigos de error de comandos de movimiento, válidos cuando la salida <i>Error</i> es TRUE. Consulte la tabla de códigos de error de comandos de movimiento de PTO, página 110.

### NOTA:

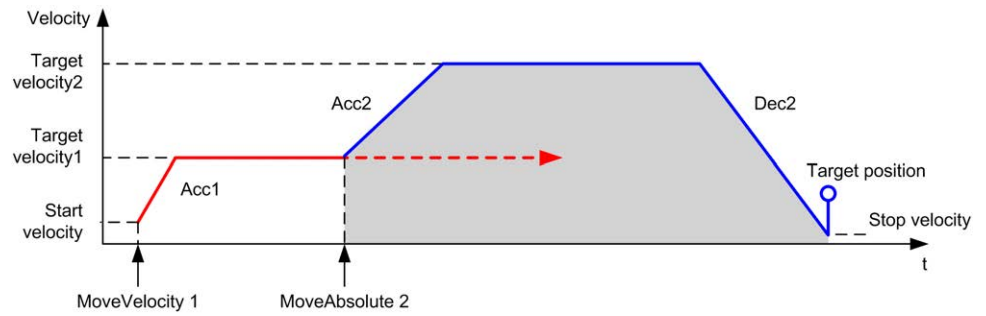
- El bloque de funciones se completa con velocidad cero si no hay más bloques pendientes.
- La dirección del movimiento se establece automáticamente, de acuerdo con la posición actual y de destino.
- Si la distancia es demasiado corta para alcanzar la velocidad de destino, el perfil del movimiento es triangular en lugar de trapezoidal.
- Si no se puede alcanzar la posición con la dirección actual, se invierte automáticamente la dirección. Si hay un movimiento en curso, primero se detiene con la deceleración del bloque de funciones *MC\_MoveAbsolute\_PTO* y después se reanuda el movimiento en sentido contrario.
- La duración de la aceleración/deceleración del bloque de segmento no debe sobrepasar los 80 segundos.

## Ejemplo de diagrama de tiempos

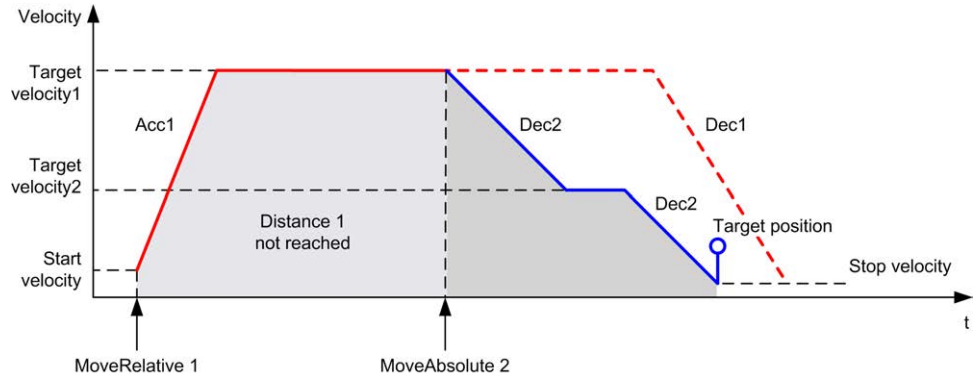
El diagrama muestra un perfil simple desde el estado **Standstill**:



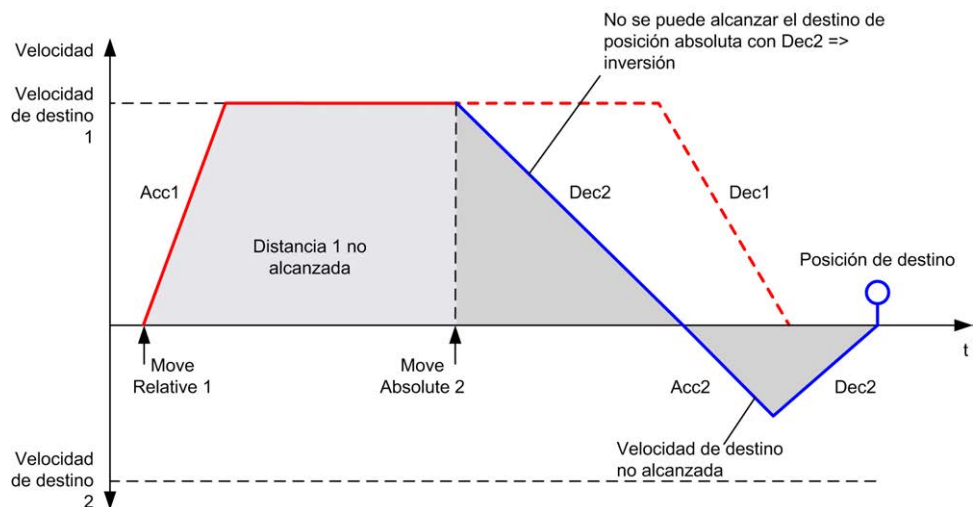
El diagrama muestra un perfil complejo desde el estado **Continuo**:



El diagrama muestra un perfil complejo desde el estado **Discrete**:

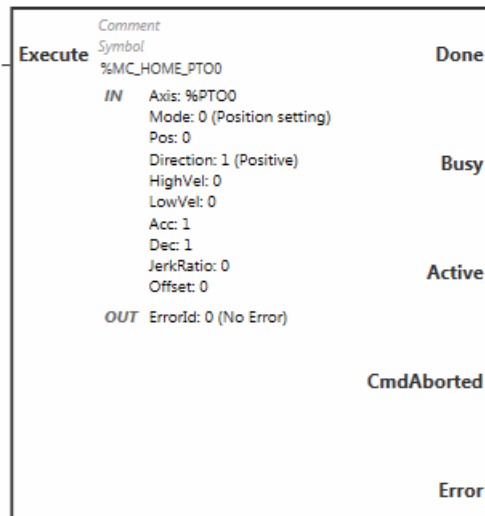


El diagrama muestra un perfil complejo desde el estado **Discrete** con cambio de dirección:



## Bloque de funciones *MC\_Home\_PTO*

### Representación gráfica



**NOTA:** La primera vez que introduzca el bloque de funciones deberá configurarlo para utilizar el eje deseado. Haga doble clic en el bloque de funciones para mostrar las propiedades del bloque de funciones, seleccione el eje y haga clic en **Apply**.

### Entradas

En esta tabla se describe la entrada del bloque de funciones:

Input	Valor inicial	Descripción
<i>Execute</i>	FALSE	<p>En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones. Los valores de las entradas de los otros bloques de funciones controlan la ejecución del bloque de funciones en el flanco ascendente de <i>Execute</i>. Un cambio posterior en estos parámetros de entrada no afecta a la ejecución en curso.</p> <p>Las salidas se establecen al finalizar el bloque de funciones.</p>

En esta tabla se describen los objetos de entrada del bloque de funciones:

Objeto de entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>Axis</i>	PTOx	-	Instancia para la que se va a ejecutar el bloque de funciones. El nombre se declara en la configuración del controlador.
<i>Mode</i>	BYTE	0	Tipo de secuencia de toma de referencia, página 108 predefinido.
<i>Pos</i>	DINT	0	Posición del eje.
<i>HighVel</i>	DINT	0	Velocidad de toma de referencia de destino para buscar la conmutación de límite o referencia. Rango en Hz: De 1 a <i>MaxVelocityAppl</i> , página 108
<i>LowVel</i>	DINT	0	Velocidad de toma de referencia de destino para buscar la señal de conmutación de referencia. El movimiento se detiene cuando se detecta la conmutación de límite o referencia. Rango en Hz: de 1 a <i>HighVelocity</i>
<i>Acc</i>	DINT	0	Aceleración en Hz/ms Rango (Hz/ms): De 1 a <i>MaxAccelerationAppl</i> , página 108
<i>Dec</i>	DINT	0	Deceleración en Hz/ms Rango (Hz/ms): De 1 a <i>MaxDecelerationAppl</i> , página 108
<i>JerkRatio</i>	INT	0	Porcentaje de ajuste de aceleración/deceleración utilizado para crear el perfil de la curva en S, página 84. Rango: de 0 a 100
<i>Direction</i>	INT	<i>mcPositiveDirection</i>	Dirección del movimiento para el tipo de PTO CW/CCW adelante (CW) = 1 ( <i>mcPositiveDirection</i> ) atrás (CCW) = -1 ( <i>mcNegativeDirection</i> )
<i>Offset</i>	DINT	0	Distancia al punto de origen. Al alcanzar el punto de origen se reanuda el movimiento hasta cubrir la distancia. La dirección depende del signo (offset de toma de referencia, página 107). Rango: De -2.147.483.648 a 2.147.483.647



## Salidas

En esta tabla se describen las salidas del bloque de funciones:

Salida	Valor inicial	Descripción
<i>Done</i>	FALSE	Cuando es TRUE, la ejecución del bloque de funciones termina sin ningún error detectado.  Cuando un movimiento de un eje es interrumpido por otro movimiento del mismo eje antes de que la acción del comando se haya completado, <i>CmdAborted</i> se establece en TRUE y <i>Done</i> se establece en FALSE.
<i>Busy</i>	-	Cuando es TRUE, la ejecución del bloque de funciones está en progreso.  Cuando es FALSE, la ejecución del bloque de funciones ha finalizado.  El bloque de funciones debe mantenerse en una tarea activa del programa de aplicación durante al menos tanto tiempo como <i>Busy</i> sea TRUE.
<i>Active</i>	-	Cuando es TRUE, la instancia del bloque de funciones tiene el control del eje. Solamente un bloque de funciones cada vez puede establecer <i>Active</i> en TRUE para un eje definido.
<i>CmdAborted</i>	-	Cuando es TRUE, la ejecución del bloque de funciones finaliza debido a otro comando de movimiento.
<i>Error</i>	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.

En esta tabla se describe el objeto de salida del bloque de funciones:

Objeto de salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	Códigos de error de comandos de movimiento, válidos cuando la salida <i>Error</i> es TRUE. Consulte la tabla de códigos de error de comandos de movimiento de PTO, página 110.

**NOTA:** La duración de la aceleración/deceleración del bloque de segmento no debe sobrepasar los 80 segundos.

## Ejemplo de diagrama de tiempos

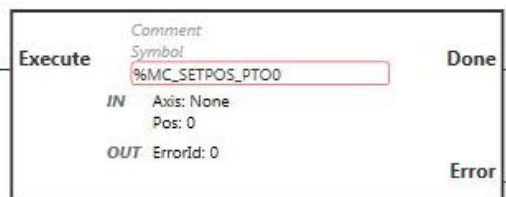
Modalidades de toma de referencia, página 101

## Bloque de funciones *MC\_SetPos\_PTO*

### Comportamiento

Este bloque de funciones modifica las coordenadas de la posición actual del eje sin ningún movimiento físico. Sólo puede utilizarse cuando el eje está en un estado *Standstill*.

## Representación gráfica



**NOTA:** La primera vez que introduzca el bloque de funciones deberá configurarlo para utilizar el eje deseado. Haga doble clic en el bloque de funciones para mostrar las propiedades del bloque de funciones, seleccione el eje y haga clic en **Apply**.

## Entradas

En esta tabla se describe la entrada del bloque de funciones:

Input	Valor inicial	Descripción
<i>Execute</i>	FALSE	En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones. Los valores de las entradas de los otros bloques de funciones controlan la ejecución del bloque de funciones en el flanco ascendente de <i>Execute</i> . Un cambio posterior en estos parámetros de entrada no afecta a la ejecución en curso.  Las salidas se establecen al finalizar el bloque de funciones.

En esta tabla se describen los objetos de entrada del bloque de funciones:

Objeto de entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>Axis</i>	PTOx	-	Instancia para la que se va a ejecutar el bloque de funciones. El nombre se declara en la configuración del controlador.
<i>Pos</i>	DINT	0	Posición del eje.

## Salidas

En esta tabla se describen las salidas del bloque de funciones:

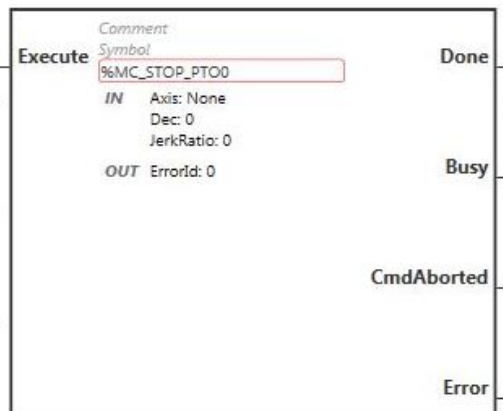
Salida	Valor inicial	Descripción
<i>Done</i>	FALSE	Cuando es TRUE, la ejecución del bloque de funciones termina sin ningún error detectado.
<i>Error</i>	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.

En esta tabla se describe el objeto de salida del bloque de funciones:

Objeto de salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	Códigos de error de comandos de movimiento, válidos cuando la salida <i>Error</i> es TRUE. Consulte la tabla de códigos de error de comandos de movimiento de PTO, página 110.

## Bloque de funciones *MC\_Stop\_PTO*

### Representación gráfica



**NOTA:** La primera vez que introduzca el bloque de funciones deberá configurarlo para utilizar el eje deseado. Haga doble clic en el bloque de funciones para mostrar las propiedades del bloque de funciones, seleccione el eje y haga clic en **Apply**.

### Entradas

En esta tabla se describe la entrada del bloque de funciones:

Input	Valor inicial	Descripción
<i>Execute</i>	FALSE	En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones. Los valores de las entradas de los otros bloques de funciones controlan la ejecución del bloque de funciones en el flanco ascendente de <i>Execute</i> . Un cambio posterior en estos parámetros de entrada no afecta a la ejecución en curso.  Las salidas se establecen al finalizar el bloque de funciones.

En esta tabla se describen los objetos de entrada del bloque de funciones:

Objeto de entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>Axis</i>	PTOx	-	Instancia para la que se va a ejecutar el bloque de funciones. El nombre se declara en la configuración del controlador.
<i>Dec</i>	DINT	0	Deceleración en Hz/ms  Rango (Hz/ms): De 1 a <i>MaxDecelerationAppl</i> , página 108
<i>JerkRatio</i>	INT	0	Porcentaje de ajuste de aceleración/deceleración utilizado para crear el perfil de la curva en S, página 84.  Rango: de 0 a 100

## Salidas

En esta tabla se describen las salidas del bloque de funciones:

Salida	Valor inicial	Descripción
<i>Done</i>	FALSE	Cuando es TRUE, la ejecución del bloque de funciones termina sin ningún error detectado.  Cuando un movimiento de un eje es interrumpido por otro movimiento del mismo eje antes de que la acción del comando se haya completado, <i>CmdAborted</i> se establece en TRUE y <i>Done</i> se establece en FALSE.
<i>Busy</i>	-	Cuando es TRUE, la ejecución del bloque de funciones está en progreso.  Cuando es FALSE, la ejecución del bloque de funciones ha finalizado.  El bloque de funciones debe mantenerse en una tarea activa del programa de aplicación durante al menos tanto tiempo como <i>Busy</i> sea TRUE.
<i>CmdAborted</i>	-	Cuando es TRUE, la ejecución del bloque de funciones finaliza debido a otro comando de movimiento.
<i>Error</i>	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.

En esta tabla se describe el objeto de salida del bloque de funciones:

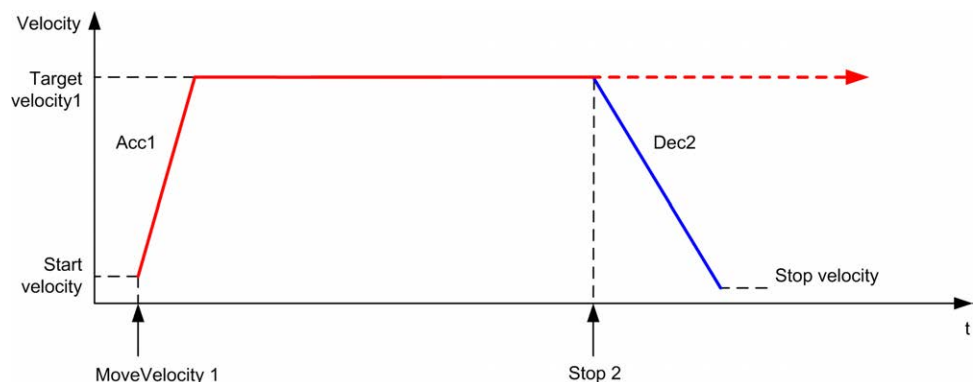
Objeto de salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	Códigos de error de comandos de movimiento, válidos cuando la salida <i>Error</i> es TRUE. Consulte la tabla de códigos de error de comandos de movimiento de PTO, página 110.

### NOTA:

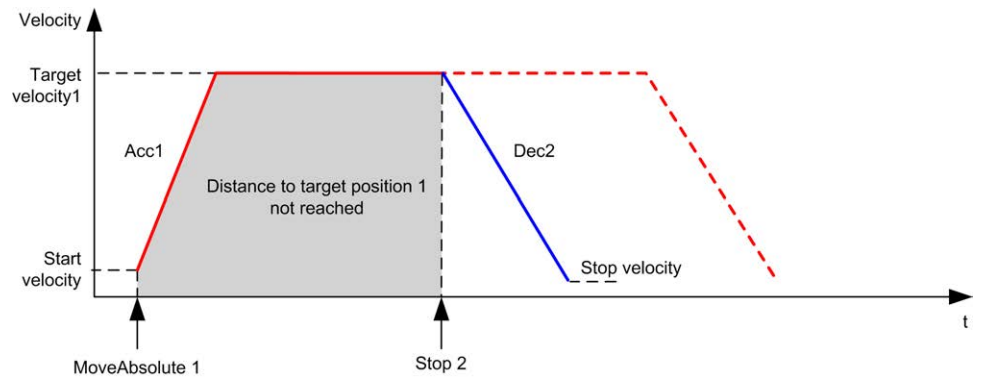
- Llamar a este bloque de funciones en estado **Standstill** cambia el estado a **Stopping**, y lo devuelve a **Standstill** cuando *Execute* es FALSE.
- El estado **Stopping** se mantiene mientras la entrada *Execute* sea TRUE.
- La salida *Done* se establece cuando termina la rampa de detención.
- Si *Deceleration* = 0, se utiliza la deceleración de parada rápida.
- El bloque de funciones se completa con velocidad cero.
- La duración de la deceleración del bloque de segmento no debe sobrepasar los 80 segundos.

## Ejemplo de diagrama de tiempos

El diagrama muestra un perfil simple desde el estado **Continuous**:



El diagrama muestra un perfil simple desde el estado **Discrete**:



## Bloque de funciones *MC\_Halt\_PTO*

### Representación gráfica



**NOTA:** La primera vez que introduzca el bloque de funciones deberá configurarlo para utilizar el eje deseado. Haga doble clic en el bloque de funciones para mostrar las propiedades del bloque de funciones, seleccione el eje y haga clic en **Apply**.

## Entradas

En esta tabla se describe la entrada del bloque de funciones:

Input	Valor inicial	Descripción
<i>Execute</i>	FALSE	En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones. Los valores de las entradas de los otros bloques de funciones controlan la ejecución del bloque de funciones en el flanco ascendente de <i>Execute</i> . Un cambio posterior en estos parámetros de entrada no afecta a la ejecución en curso.  Las salidas se establecen al finalizar el bloque de funciones.

En esta tabla se describen los objetos de entrada del bloque de funciones:

Objeto de entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>Axis</i>	PTOx	-	Instancia para la que se va a ejecutar el bloque de funciones. El nombre se declara en la configuración del controlador.
<i>Dec</i>	DINT	0	Deceleración en Hz/ms Rango (Hz/ms): De 1 a <i>MaxDecelerationAppl</i> , página 108
<i>JerkRatio</i>	INT	0	Porcentaje de ajuste de aceleración/deceleración utilizado para crear el perfil de la curva en S, página 84. Rango: de 0 a 100
<i>BufferMode</i>	INT	<i>mcAborting</i>	Modalidad de transición del movimiento en curso. Consulte Tabla de modalidades de búfer, página 108.

## Salidas

En esta tabla se describen las salidas del bloque de funciones:

Salida	Valor inicial	Descripción
<i>Done</i>	FALSE	Cuando es TRUE, la ejecución del bloque de funciones termina sin ningún error detectado.  Cuando un movimiento de un eje es interrumpido por otro movimiento del mismo eje antes de que la acción del comando se haya completado, <i>CmdAborted</i> se establece en TRUE y <i>Done</i> se establece en FALSE.
<i>Busy</i>	-	Cuando es TRUE, la ejecución del bloque de funciones está en progreso.  Cuando es FALSE, la ejecución del bloque de funciones ha finalizado.  El bloque de funciones debe mantenerse en una tarea activa del programa de aplicación durante al menos tanto tiempo como <i>Busy</i> sea TRUE.
<i>Active</i>	-	Cuando es TRUE, la instancia del bloque de funciones tiene el control del eje. Solamente un bloque de funciones cada vez puede establecer <i>Active</i> en TRUE para un eje definido.
<i>CmdAborted</i>	-	Cuando es TRUE, la ejecución del bloque de funciones finaliza debido a otro comando de movimiento.
<i>Error</i>	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.

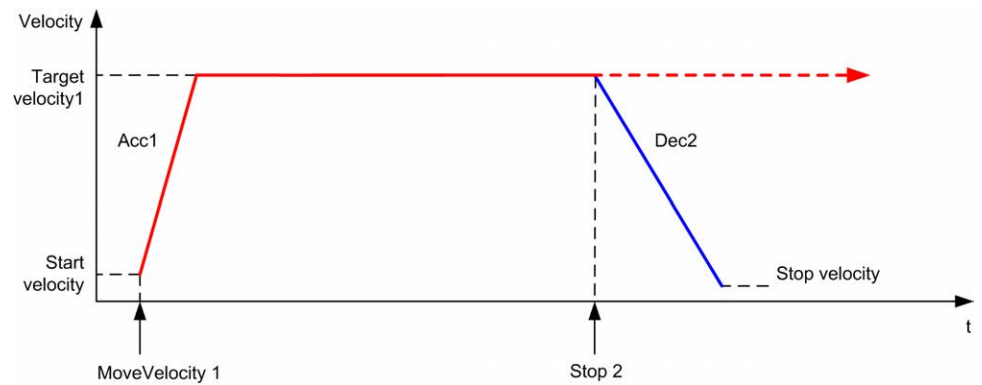
En esta tabla se describe el objeto de salida del bloque de funciones:

Objeto de salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	Códigos de error de comandos de movimiento, válidos cuando la salida <i>Error</i> es TRUE. Consulte la tabla de códigos de error de comandos de movimiento de PTO, página 110.

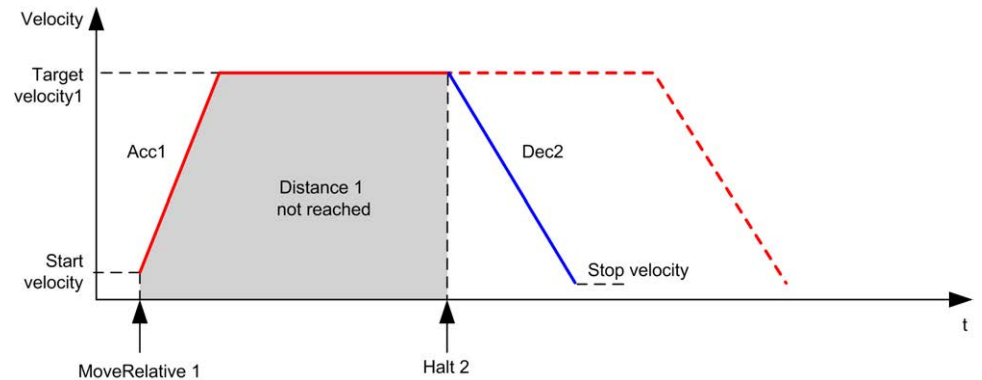
**NOTA:** El bloque de funciones se completa con velocidad cero.

## Ejemplo de diagrama de tiempos

El diagrama muestra un perfil simple desde el estado **Continuous**:



El diagrama muestra un perfil simple desde el estado **Discrete**:



## Bloques de funciones Administrative

### Descripción general

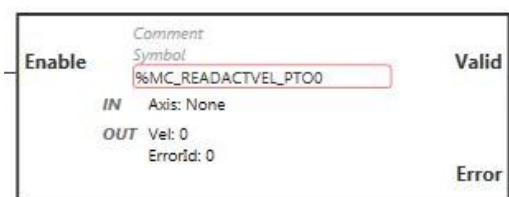
En esta sección se describen los bloques de funciones **Administrative**.

### Bloque de funciones *MC\_ReadActVel\_PTO*

#### Descripción de la función

Este bloque de funciones devuelve el valor de velocidad real del eje.

#### Representación gráfica



**NOTA:** La primera vez que introduzca el bloque de funciones deberá configurarlo para utilizar el eje deseado. Haga doble clic en el bloque de funciones para mostrar las propiedades del bloque de funciones, seleccione el eje y haga clic en **Apply**.

## Entradas

En esta tabla se describe la entrada del bloque de funciones:

Input	Valor inicial	Descripción
<i>Enable</i>	FALSE	Cuando es TRUE se ejecuta el bloque de funciones. Los valores de las entradas de otros bloques de funciones pueden ser modificados continuamente y las salidas de bloques de funciones se actualizan también continuamente.  Cuando es FALSE, finaliza la ejecución del bloque de funciones y se restablecen sus salidas.

En esta tabla se describe el objeto de entrada del bloque de funciones:

Objeto de entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>Axis</i>	PTOx	-	Instancia para la que se va a ejecutar el bloque de funciones. El nombre se declara en la configuración del controlador.

## Salidas

En esta tabla se describen las salidas del bloque de funciones:

Salida	Valor inicial	Descripción
<i>Valid</i>	-	Si es TRUE, los datos del objeto del bloque de funciones son válidos.
<i>Error</i>	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.

En esta tabla se describen los objetos de salida del bloque de funciones:

Objeto de salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>Vel</i>	DINT	-	Velocidad del eje.
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	Códigos de error de comandos de movimiento, válidos cuando la salida <i>Error</i> es TRUE. Consulte la tabla de códigos de error de comandos de movimiento de PTO, página 110.



## Bloque de funciones *MC\_ReadActPos\_PTO*

### Descripción de la función

Este bloque de funciones devuelve el valor de posición real del eje.

### Representación gráfica



**NOTA:** La primera vez que introduzca el bloque de funciones deberá configurarlo para utilizar el eje deseado. Haga doble clic en el bloque de funciones para mostrar las propiedades del bloque de funciones, seleccione el eje y haga clic en **Apply**.

### Entradas

En esta tabla se describe la entrada del bloque de funciones:

Input	Valor inicial	Descripción
<i>Enable</i>	FALSE	Cuando es TRUE se ejecuta el bloque de funciones. Los valores de las entradas de otros bloques de funciones pueden ser modificados continuamente y las salidas de bloques de funciones se actualizan también continuamente.  Cuando es FALSE, finaliza la ejecución del bloque de funciones y se restablecen sus salidas.

En esta tabla se describe el objeto de entrada del bloque de funciones:

Objeto de entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>Axis</i>	PTOx	-	Instancia para la que se va a ejecutar el bloque de funciones. El nombre se declara en la configuración del controlador.

### Salidas

En esta tabla se describen las salidas del bloque de funciones:

Salida	Valor inicial	Descripción
<i>Valid</i>	-	Si es TRUE, los datos del objeto del bloque de funciones son válidos.
<i>Error</i>	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.

En esta tabla se describen los objetos de salida del bloque de funciones:

Objeto de salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>Pos</i>	DINT	-	Posición del eje.
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	Códigos de error de comandos de movimiento, válidos cuando la salida <i>Error</i> es TRUE. Consulte la tabla de códigos de error de comandos de movimiento de PTO, página 110.

## Bloque de funciones *MC\_ReadSts\_PTO*

### Descripción de la función

Este bloque de funciones devuelve el estado del diagrama de estado del eje.

### Representación gráfica



**NOTA:** La primera vez que introduzca el bloque de funciones deberá configurarlo para utilizar el eje deseado. Haga doble clic en el bloque de funciones para mostrar las propiedades del bloque de funciones, seleccione el eje y haga clic en **Apply**.

### Entradas

En esta tabla se describe la entrada del bloque de funciones:

Input	Valor inicial	Descripción
<i>Enable</i>	FALSE	Cuando es TRUE se ejecuta el bloque de funciones. Los valores de las entradas de otros bloques de funciones pueden ser modificados continuamente y las salidas de bloques de funciones se actualizan también continuamente.  Cuando es FALSE, finaliza la ejecución del bloque de funciones y se restablecen sus salidas.

En esta tabla se describe el objeto de entrada del bloque de funciones:

Objeto de entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>Axis</i>	PTOx	-	Instancia para la que se va a ejecutar el bloque de funciones. El nombre se declara en la configuración del controlador.

## Salidas

En esta tabla se describen las salidas del bloque de funciones:

Salida	Valor inicial	Descripción
<i>Valid</i>	-	Si es TRUE, los datos del objeto del bloque de funciones son válidos.
<i>Error</i>	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
<i>IsHomed</i>	FALSE	Cuando es TRUE, indica que el eje ha vuelto al punto de referencia, de modo que el punto de referencia absoluta es válido y que se permiten los comandos de movimiento absoluto.
<i>AxisWarning</i>	FALSE	Cuando es TRUE, un comando de movimiento ha provocado una alerta o información. Utilice el bloque de funciones <i>MC_ReadAxisError_PTO</i> para obtener información detallada., página 145
<i>QueueFull</i>	FALSE	Cuando es TRUE, la cola de movimiento está completa y no se permite almacenar comandos de movimiento adicionales en el búfer.

En esta tabla se describen los objetos de salida del bloque de funciones:

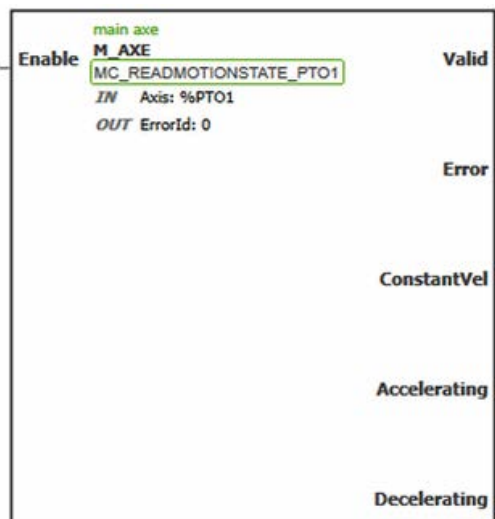
Objeto de salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>AxisState</i>	-	-	Código para el estado del eje: 0 = el eje no está configurado 1 = ErrorStop 2 = deshabilitado 4 = detención 8 = toma de referencia 16 = parada 32 = movimiento binario 64 = movimiento continuo  Para obtener más información, consulte la tabla de descripción de estados, página 112.
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	Códigos de error de comandos de movimiento, válidos cuando la salida <i>Error</i> es TRUE. Consulte la tabla de códigos de error de comandos de movimiento de PTO, página 110.

## Bloque de funciones *MC\_ReadMotionState\_PTO*

### Descripción de la función

Este bloque de funciones devuelve el estado de movimiento real del eje.

### Representación gráfica



**NOTA:** La primera vez que introduzca el bloque de funciones deberá configurarlo para utilizar el eje deseado. Haga doble clic en el bloque de funciones para mostrar las propiedades del bloque de funciones, seleccione el eje y haga clic en **Apply**.

### Entradas

En esta tabla se describe la entrada del bloque de funciones:

Input	Valor inicial	Descripción
<i>Enable</i>	FALSE	<p>Cuando es TRUE se ejecuta el bloque de funciones. Los valores de las entradas de otros bloques de funciones pueden ser modificados continuamente y las salidas de bloques de funciones se actualizan también continuamente.</p> <p>Cuando es FALSE, finaliza la ejecución del bloque de funciones y se restablecen sus salidas.</p>

En esta tabla se describe el objeto de entrada del bloque de funciones:

Objeto de entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>Axis</i>	PTOx	-	Instancia para la que se va a ejecutar el bloque de funciones. El nombre se declara en la configuración del controlador.

## Salidas

En esta tabla se describen las salidas del bloque de funciones:

Salida	Valor inicial	Descripción
<i>Valid</i>	-	Si es TRUE, los datos del objeto del bloque de funciones son válidos.
<i>Error</i>	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.
<i>ConstantVel</i>	-	Cuando es TRUE, la velocidad del eje es constante.
<i>Accelerating</i>	-	Cuando es TRUE, la velocidad del eje está aumentando.
<i>Decelerating</i>	-	Cuando es TRUE, la velocidad del eje está disminuyendo.

En esta tabla se describe el objeto de salida del bloque de funciones:

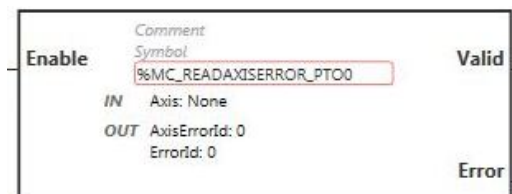
Objeto de salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	Códigos de error de comandos de movimiento, válidos cuando la salida <i>Error</i> es TRUE. Consulte la tabla de códigos de error de comandos de movimiento de PTO, página 110.

## Bloque de funciones *MC\_ReadAxisError\_PTO*

### Descripción de la función

Este bloque de funciones recupera el error de control de ejes. Si no hay ningún error de control de ejes pendiente, el bloque de funciones devuelve *AxisErrorId* = 0.

### Representación gráfica



**NOTA:** La primera vez que introduzca el bloque de funciones deberá configurarlo para utilizar el eje deseado. Haga doble clic en el bloque de funciones para mostrar las propiedades del bloque de funciones, seleccione el eje y haga clic en **Apply**.

### Entradas

En esta tabla se describe la entrada del bloque de funciones:

Input	Valor inicial	Descripción
<i>Enable</i>	FALSE	Cuando es TRUE se ejecuta el bloque de funciones. Los valores de las entradas de otros bloques de funciones pueden ser modificados continuamente y las salidas de bloques de funciones se actualizan también continuamente.  Cuando es FALSE, finaliza la ejecución del bloque de funciones y se restablecen sus salidas.

En esta tabla se describe el objeto de entrada del bloque de funciones:

Objeto de entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>Axis</i>	PTOx	-	Instancia para la que se va a ejecutar el bloque de funciones. El nombre se declara en la configuración del controlador.

## Salidas

En esta tabla se describen las salidas del bloque de funciones:

Salida	Valor inicial	Descripción
<i>Valid</i>	-	Si es TRUE, los datos del objeto del bloque de funciones son válidos.
<i>Error</i>	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.

En esta tabla se describen los objetos de salida del bloque de funciones:

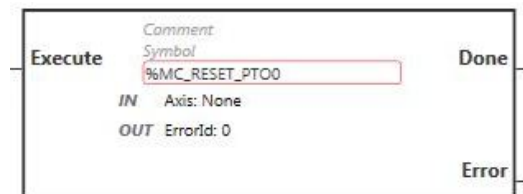
Objeto de salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>AxisErrorId</i>	-	-	Códigos de error del eje, válidos cuando la salida <i>AxisWarning</i> es TRUE. Consulte la tabla de códigos de error del eje PTO, página 109.
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	Códigos de error de comandos de movimiento, válidos cuando la salida <i>Error</i> es TRUE. Consulte la tabla de códigos de error de comandos de movimiento de PTO, página 110.

## Bloque de funciones *MC\_Reset\_PTO*

### Comportamiento

Este bloque de funciones restablece todos los errores relacionados con el eje para permitir una transición desde el estado **ErrorStop** a **Standstill**. No afecta a la salida de las instancias de los bloques de funciones.

### Representación gráfica



**NOTA:** La primera vez que introduzca el bloque de funciones deberá configurarlo para utilizar el eje deseado. Haga doble clic en el bloque de funciones para mostrar las propiedades del bloque de funciones, seleccione el eje y haga clic en **Apply**.

### Entradas

En esta tabla se describe la entrada del bloque de funciones:

Input	Valor inicial	Descripción
<i>Execute</i>	FALSE	En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones. Los valores de las entradas de los otros bloques de funciones controlan la ejecución del bloque de funciones en el flanco ascendente de <i>Execute</i> . Un cambio posterior en estos parámetros de entrada no afecta a la ejecución en curso.  Las salidas se establecen al finalizar el bloque de funciones.

En esta tabla se describe el objeto de entrada del bloque de funciones:

Objeto de entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>Axis</i>	PTOx	-	Instancia para la que se va a ejecutar el bloque de funciones. El nombre se declara en la configuración del controlador.

### Salidas

En esta tabla se describen las salidas del bloque de funciones:

Salida	Valor inicial	Descripción
<i>Done</i>	FALSE	Cuando es TRUE, la ejecución del bloque de funciones termina sin ningún error detectado.
<i>Error</i>	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.

En esta tabla se describe el objeto de salida del bloque de funciones:

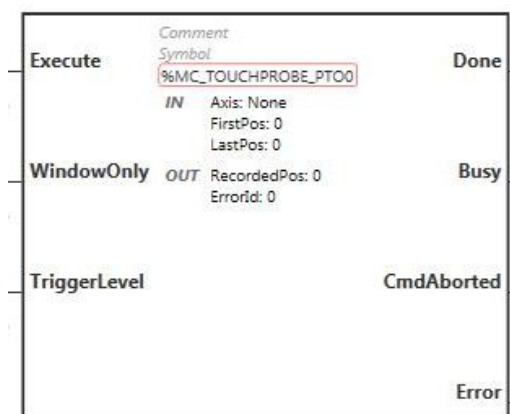
Objeto de salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	Códigos de error de comandos de movimiento, válidos cuando la salida <i>Error</i> es TRUE. Consulte la tabla de códigos de error de comandos de movimiento de PTO, página 110.

## Bloque de funciones *MC\_TouchProbe\_PTO*

### Descripción de la función

Este bloque de funciones se utiliza para activar un evento desencadenador en la entrada PROBE. Este evento desencadenador permite registrar la posición del eje y/o iniciar un movimiento almacenado en el búfer.

### Representación gráfica



**NOTA:** La primera vez que introduzca el bloque de funciones deberá configurarlo para utilizar el eje deseado. Haga doble clic en el bloque de funciones para mostrar las propiedades del bloque de funciones, seleccione el eje y haga clic en **Apply**.



## Entradas

En esta tabla se describen las entradas del bloque de funciones:

Input	Valor inicial	Descripción
<i>Execute</i>	FALSE	<p>En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones. Los valores de las entradas de los otros bloques de funciones controlan la ejecución del bloque de funciones en el flanco ascendente de <i>Execute</i>. Un cambio posterior en estos parámetros de entrada no afecta a la ejecución en curso.</p> <p>Las salidas se establecen al finalizar el bloque de funciones.</p> <p>Si se detecta un segundo flanco ascendente durante la ejecución del bloque de funciones, se cancela la ejecución en curso y se ejecuta de nuevo el bloque de funciones.</p> <p>Si posteriormente la entrada <i>Execute</i> se establece en 0, se registra la posición del eje y la salida <i>Done</i> se establece en 1 para un ciclo MAST. Entonces, se restablece la posición del eje y la salida <i>Done</i> se establece en 0.</p>
<i>WindowOnly</i>	FALSE	Cuando es TRUE, un evento desencadenador solo se reconoce dentro del rango de posición (ventana) definido por <i>FirstPosition</i> y <i>LastPosition</i> .
<i>TriggerLevel</i>	FALSE	<p>Cuando es TRUE, se captura la posición o se desencadena un evento en el flanco ascendente.</p> <p>Cuando es FALSE, se captura la posición o se desencadena un evento en el flanco descendente.</p>

En esta tabla se describen los objetos de entrada del bloque de funciones:

Objeto de entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>Axis</i>	PTOx	-	Instancia para la que se va a ejecutar el bloque de funciones. El nombre se declara en la configuración del controlador.
<i>FirstPos</i>	DINT	0	Inicio de la posición absoluta desde donde se aceptan los eventos desencadenadores (valor incluido en ventana de habilitación).
<i>LastPos</i>	DINT	0	Fin de la posición absoluta desde la que se aceptan los eventos desencadenadores (valor incluido en ventana de habilitación).

## Salidas

En esta tabla se describen las salidas del bloque de funciones:

Salida	Valor inicial	Descripción
<i>Done</i>	FALSE	Cuando es TRUE, la ejecución del bloque de funciones termina sin ningún error detectado.  Cuando un movimiento de un eje es interrumpido por otro movimiento del mismo eje antes de que la acción del comando se haya completado, <i>CmdAborted</i> se establece en TRUE y <i>Done</i> se establece en FALSE.
<i>Busy</i>	-	Cuando es TRUE, la ejecución del bloque de funciones está en progreso.  Cuando es FALSE, la ejecución del bloque de funciones ha finalizado.  El bloque de funciones debe mantenerse en una tarea activa del programa de aplicación durante al menos tanto tiempo como <i>Busy</i> sea TRUE.
<i>CmdAborted</i>	-	Cuando es TRUE, la ejecución del bloque de funciones finaliza debido a otro comando de movimiento.
<i>Error</i>	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.

En esta tabla se describen los objetos de salida del bloque de funciones:

Objeto de salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>RecordedPos</i>	-	-	Posición en la que se detectó un evento desencadenador.
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	Códigos de error de comandos de movimiento, válidos cuando la salida <i>Error</i> es TRUE. Consulte la tabla de códigos de error de comandos de movimiento de PTO, página 110.

### NOTA:

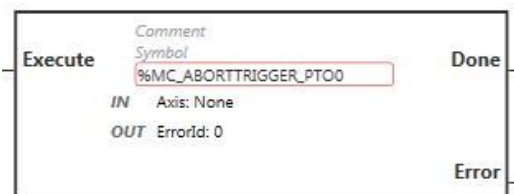
- Solo se permite una instancia de este bloque de funciones en el mismo eje.
- Solamente es válido el primer evento después del flanco ascendente en la salida *MC\_TouchProbe\_PTO* del bloque de funciones *Busy*. Una vez establecida la salida *Done* en TRUE, se ignorarán los eventos posteriores. Se debe volver a activar el bloque de funciones para dar respuesta a otros eventos.

## Bloque de funciones *MC\_AbortTrigger\_PTO*

### Descripción de la función

Este bloque de funciones se utiliza para anular bloques de funciones conectados a eventos desencadenadores (por ejemplo, *MC\_TouchProbe\_PTO*).

### Representación gráfica



**NOTA:** La primera vez que introduzca el bloque de funciones deberá configurarlo para utilizar el eje deseado. Haga doble clic en el bloque de funciones para mostrar las propiedades del bloque de funciones, seleccione el eje y haga clic en **Apply**.

### Entradas

En esta tabla se describe la entrada del bloque de funciones:

Input	Valor inicial	Descripción
<i>Execute</i>	FALSE	En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones. Los valores de las entradas de los otros bloques de funciones controlan la ejecución del bloque de funciones en el flanco ascendente de <i>Execute</i> . Un cambio posterior en estos parámetros de entrada no afecta a la ejecución en curso.  Las salidas se establecen al finalizar el bloque de funciones.

En esta tabla se describe el objeto de entrada del bloque de funciones:

Objeto de entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>Axis</i>	PTOx	-	Instancia para la que se va a ejecutar el bloque de funciones. El nombre se declara en la configuración del controlador.

### Salidas

En esta tabla se describen las salidas del bloque de funciones:

Salida	Valor inicial	Descripción
<i>Done</i>	FALSE	Cuando es TRUE, la ejecución del bloque de funciones termina sin ningún error detectado.
<i>Error</i>	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.

En esta tabla se describe el objeto de salida del bloque de funciones:

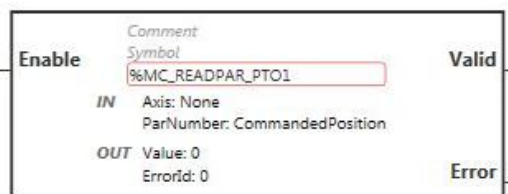
Objeto de salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	Códigos de error de comandos de movimiento, válidos cuando la salida <i>Error</i> es TRUE. Consulte la tabla de códigos de error de comandos de movimiento de PTO, página 110.

## Bloque de funciones *MC\_ReadPar\_PTO*

### Descripción de la función

Este bloque de funciones se utiliza para obtener parámetros desde el PTO.

### Representación gráfica



**NOTA:** La primera vez que introduzca el bloque de funciones deberá configurarlo para utilizar el eje deseado. Haga doble clic en el bloque de funciones para mostrar las propiedades del bloque de funciones, seleccione el eje y haga clic en **Apply**.

### Entradas

En esta tabla se describe la entrada del bloque de funciones:

Input	Valor inicial	Descripción
<i>Enable</i>	FALSE	Cuando es TRUE se ejecuta el bloque de funciones. Los valores de las entradas de otros bloques de funciones pueden ser modificados continuamente y las salidas de bloques de funciones se actualizan también continuamente.  Cuando es FALSE, finaliza la ejecución del bloque de funciones y se restablecen sus salidas.

En esta tabla se describen los objetos de entrada del bloque de funciones:

Objeto de entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>Axis</i>	PTOx	-	Instancia para la que se va a ejecutar el bloque de funciones. El nombre se declara en la configuración del controlador.
<i>ParNumber</i>	DINT	0	Código para el parámetro que desea leer o escribir. Para más información, consulte Tabla de parámetros de PTO, página 108.

## Salidas

En esta tabla se describen las salidas del bloque de funciones:

Salida	Valor inicial	Descripción
<i>Valid</i>	-	Si es TRUE, los datos del objeto del bloque de funciones son válidos.
<i>Error</i>	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.

En esta tabla se describen los objetos de salida del bloque de funciones:

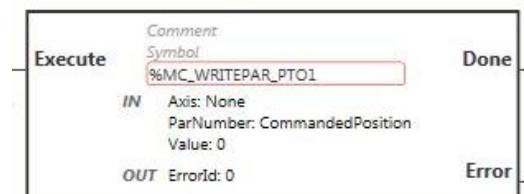
Objeto de salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>Value</i>	DINT	0	Valor del parámetro solicitado.
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	Códigos de error de comandos de movimiento, válidos cuando la salida <i>Error</i> es TRUE. Consulte la tabla de códigos de error de comandos de movimiento de PTO, página 110.

## Bloque de funciones *MC\_WritePar\_PTO*

### Descripción de la función

Este bloque de funciones se utiliza para escribir parámetros al PTO.

### Representación gráfica



**NOTA:** La primera vez que introduzca el bloque de funciones deberá configurarlo para utilizar el eje deseado. Haga doble clic en el bloque de funciones para mostrar las propiedades del bloque de funciones, seleccione el eje y haga clic en **Apply**.

## Entradas

En esta tabla se describe la entrada del bloque de funciones:

Input	Valor inicial	Descripción
<i>Execute</i>	FALSE	En el flanco ascendente, inicia la ejecución del bloque de funciones. Los valores de las entradas de los otros bloques de funciones controlan la ejecución del bloque de funciones en el flanco ascendente de <i>Execute</i> . Un cambio posterior en estos parámetros de entrada no afecta a la ejecución en curso.  Las salidas se establecen al finalizar el bloque de funciones.

En esta tabla se describen los objetos de entrada del bloque de funciones:

Objeto de entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>Axis</i>	PTOx	-	Instancia para la que se va a ejecutar el bloque de funciones. El nombre se declara en la configuración del controlador.
<i>ParNumber</i>	DINT	0	Código para el parámetro que desea leer o escribir. Para más información, consulte Tabla de parámetros de PTO, página 108.
<i>Value</i>	DINT	0	Valor para escribir en el parámetro elegido con el objeto de entrada <i>ParNumber</i> .

## Salidas

En esta tabla se describen las salidas del bloque de funciones:

Salida	Valor inicial	Descripción
<i>Done</i>	FALSE	Cuando es TRUE, la ejecución del bloque de funciones termina sin ningún error detectado.
<i>Error</i>	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.

En esta tabla se describe el objeto de salida del bloque de funciones:

Objeto de salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
<i>ErrorId</i>	Word	<i>NoError</i>	Códigos de error de comandos de movimiento, válidos cuando la salida <i>Error</i> es TRUE. Consulte la tabla de códigos de error de comandos de movimiento de PTO, página 110.


# Generador de frecuencias (%FREQGEN)

## Contenido de este capítulo

Descripción..... 155  
 Configuración ..... 157

## Descripción

### Introducción

El bloque de funciones del generador de frecuencias *FREQGEN*  controla una salida de ondas cuadradas en la frecuencia especificada.

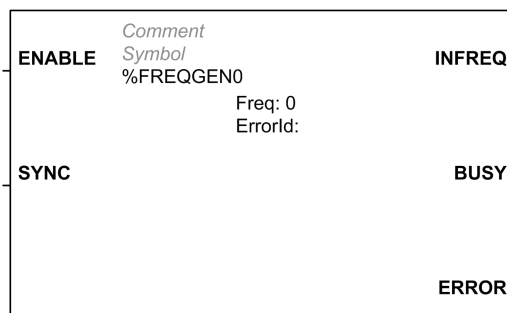
La frecuencia es configurable de 0 Hz a 100 kHz con incrementos de 1 Hz.

La función *FREQGEN* tiene las características siguientes:

Característica	Valor
Número de canales	2 o 4, según la referencia
Frecuencia mínima	0 Hz
Frecuencia máxima	100 kHz
Precisión en la frecuencia	1 %

## Ilustración

Esta ilustración corresponde a un bloque de funciones *FREQGEN*:



## Entradas

En esta tabla se describen las entradas del bloque de funciones:

Entrada	Valor inicial	Descripción
<b>ENABLE</b>	FALSE	Cuando es TRUE, se ejecuta el bloque de funciones. Los valores de las entradas de otros bloques de funciones pueden ser modificados continuamente y las salidas de bloques de funciones se actualizan también continuamente.  Cuando es FALSE, deja de ejecutarse el bloque de funciones y sus salidas se restablecen.
<b>SYNC</b>	FALSE	Cuando se detecta un flanco ascendente, se emite la frecuencia de destino sin esperar a que finalice la salida del período actual.

En esta tabla se describe el objeto de entrada del bloque de funciones:

Objeto de entrada	Tipo	Valor inicial	Descripción
<b>bás</b>	DWORD	-	Frecuencia de la señal de salida del <i>Frequency Generator</i> en Hz.  Especifique la frecuencia en la tabla de propiedades Generadores de pulsos, página 157.  (Rango: de mínimo 0 (0 Hz) a máximo 100000 (100 kHz))

## Salidas

En esta tabla se describen las salidas del bloque de funciones:

Salida	Valor inicial	Descripción
<b>INFREQ</b>	-	Si es TRUE, la señal del generador de frecuencias se emite con la frecuencia especificada en el objeto de entrada <b>Freq</b> .
<b>BUSY</b>	-	Cuando es TRUE, está en curso la ejecución del bloque de funciones.  Cuando es FALSE, se ha dejado de ejecutar el bloque de funciones.  El bloque de funciones debe mantenerse en una tarea activa del programa de aplicación durante al menos tanto tiempo como <b>BUSY</b> sea TRUE.
<b>ERROR</b>	FALSE	Si es TRUE, indica que se ha detectado un error. La ejecución del bloque de funciones ha finalizado.

En esta tabla se describe el objeto de salida del bloque de funciones:

Objeto de salida	Tipo	Valor inicial	Descripción
<b>ErrorId</b>	Word	<i>NoError</i>	Códigos de error, válidos cuando la salida <b>ERROR</b> es TRUE. Consulte la tabla de <b>códigos de error de ErrorId</b> siguiente.

## Códigos de error de ErrorId

En esta tabla se enumeran los valores para los códigos de error de bloques de funciones.

Nombre	Valor	Descripción
<i>NoError</i>	0	No se han detectado errores.
<i>OutputProtection</i>	1007	La salida de pulsos tiene una protección de salida digital activa. Consulte los objetos de sistema %S10 y %SW139 (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación) para obtener más información.
<i>OutputReset</i>	1008	%S9 fuerza todas las salidas a 0. Consulte Bits de sistema (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).
<i>InvalidFrequencyValue</i>	3002	El objeto de entrada <b>Freq</b> de frecuencia se encuentra fuera del rango permitido.



# Configuración

## Descripción general

Para configurar el recurso *Pulse Generator*, consulte Configuración de los generadores de pulsos (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).

Para configurar el recurso *Pulse Generator* como *FREQGEN*, consulte Configuración del generador de frecuencias (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de Programación).

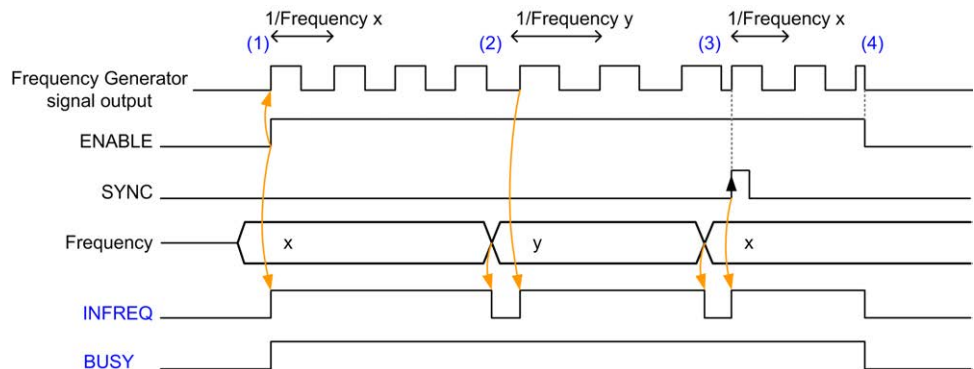
## Propiedades

El bloque de funciones *FREQGEN* tiene las propiedades siguientes:

Propiedad	Descripción	Valor
<b>Utilizado</b>	Dirección utilizada	Si se selecciona, esta dirección está en uso en un programa.
<b>Dirección</b>	<i>%FREQGENi</i> Dirección del generador de frecuencias	El identificador de instancia, donde i va desde 0 hasta el número de objetos disponibles en este Logic Controller. Para obtener el número máximo de objetos <i>FREQGEN</i> , consulte la tabla Número máximo de objetos (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).
<b>Símbolo</b>	Símbolo	El símbolo asociado con este objeto. Para obtener más información, consulte Definición y uso de los símbolos (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).
<b>bás</b>	frecuencia	La frecuencia de la señal de salida del generador de frecuencias en Hz. Valor mínimo: 0 (0 Hz). Valor máximo: 100000 (100 kHz). El valor predeterminado es 0.
<b>Comentario</b>	Comentario	Se puede asociar un comentario opcional con este objeto. Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> y escriba un comentario.

## Diagrama de tiempos

El diagrama de tiempos muestra la temporización para el bloque de funciones *FREQGEN*:



**(1)** La entrada *ENABLE* se establece en 1. La señal del generador de frecuencias se genera en la salida dedicada. La salida *INFREQ* se establece en 1. La salida *BUSY* se establece en 1.

**(2)** Se modifica el valor de frecuencia. La salida *INFREQ* se establece en 0 hasta que se genere la nueva frecuencia en la salida dedicada. La salida *BUSY* sigue establecida en 1.

**(3)** La entrada *SYNC* se establece en 1. Se detiene el generador de frecuencias actual y se inicia un nuevo ciclo. La salida *INFREQ* se establece en 1. La salida *BUSY* sigue establecida en 1.

**(4)** La entrada *ENABLE* se establece en 0. Se detiene la generación de frecuencias. La salida *INFREQ* se establece en 0. La salida *BUSY* se establece en 0.

Cuando se detiene la aplicación, se detiene la generación de frecuencias sin esperar a que finalice el ciclo de generación de pulsos. La salida *Error* se mantiene en *FALSE*.

Si se detecta un error, se confirma automáticamente cuando se abandona la condición de error.

---

# Funciones avanzadas de software

## Contenido de esta parte

Función PID.....	160
------------------	-----

## Descripción general

En esta parte se describe la función PID.

# Función PID

## Contenido de este capítulo

Modalidades de funcionamiento de PID .....	160
Configuración de ajuste automático de PID .....	161
Configuración estándar de PID .....	164
Asistente de PID .....	174
Programación de PID .....	183

## Modalidades de funcionamiento de PID

### Modalidades de funcionamiento de PID

#### Introducción

El controlador *PID* de EcoStruxure Machine Expert - Basic ofrece 4 modalidades de funcionamiento distintas que pueden configurarse en la ficha **General**, página 175 del **Asistente de PID** en EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Las modalidades de funcionamiento de *PID* son:

- Modalidad PID
- Modalidad AT + PID
- Modalidad AT
- Dirección de palabra

#### Modalidad PID

La modalidad del controlador *PID* simple está activa de forma predeterminada cuando se inicia el controlador *PID*. Los valores de ganancia  $K_p$ ,  $T_i$  y  $T_d$  que se van especificar en la ficha **PID**, página 178 deben conocerse por adelantado para controlar el proceso correctamente. Puede elegir el tipo de corrector del controlador (PID o PI) en la ficha **PID** de la pantalla, página 174 **Asistente de PID**. Si está seleccionado el tipo de corrector PI, el campo **Td** de tiempo diferencial está deshabilitado.

Al utilizar la modalidad *PID*, la función de ajuste automático está deshabilitada y la ficha **AT**, página 180 de la pantalla **Assistant Configuration** no está, por lo tanto, disponible.

#### Modalidad AT + PID

En esta modalidad, la función de ajuste automático está activa cuando el controlador *PID* se inicia. La función de ajuste automático calcula a continuación los valores de ganancia  $K_p$ ,  $T_i$  y  $T_d$ , página 178 y el tipo de acción del PID, página 181. Al final de la secuencia de ajuste automático, el controlador pasa a la modalidad *PID* para la consigna ajustada y utiliza los parámetros calculados por el ajuste automático.

Si el algoritmo de ajuste automático detecta un error, página 185:

- No se calcula ningún parámetro *PID*.
- La salida de ajuste automático se establece en la salida que se haya aplicado al proceso antes de iniciar el ajuste automático.
- Aparecerá un mensaje de error en la lista desplegable **Lista de estados del PID**.
- El control del *PID* se cancela.

En la modalidad *AT + PID*, la transición de ajuste automático a la modalidad *PID* es automática y homogénea.

## Modalidad AT

En esta modalidad, la función de ajuste automático está activa cuando el controlador *PID* se inicia y calcula automáticamente los valores de ganancia  $K_p$ ,  $T_i$  y  $T_d$ , página 178 y el tipo de acción del PID, página 181. Tras la convergencia del proceso de ajuste automático y la finalización satisfactoria con la determinación de los parámetros  $K_p$ ,  $T_i$  y  $T_d$ , y el tipo de acción del PID, página 181 (o tras la detección de un error en el algoritmo de ajuste automático), la salida numérica de ajuste automático se establece en 0 y aparece el mensaje **Ajuste automático finalizado** en la lista desplegable Lista de estados del PID, página 185. A continuación, el controlador *PID* se detiene y espera. Los coeficientes  $K_p$ ,  $T_i$  y  $T_d$  calculados del *PID* están disponibles en sus respectivas palabras de memoria (%MWx).

## Dirección de palabra

Esta modalidad *PID* se selecciona asignando el valor deseado a la dirección de palabra asociada a esta selección:

- %MWxx = 0: El controlador está deshabilitado.
- %MWxx = 1: El controlador funciona en modalidad *PID* simple.
- %MWxx = 2: El controlador funciona en modalidad *AT+ PID*.
- %MWxx = 3: El controlador solo funciona en modalidad *AT*.
- %MWxx = 4: El controlador funciona en modalidad *PID* simple, con el tipo de corrector PI.

La modalidad de *dirección de palabra* permite gestionar la modalidad de funcionamiento del controlador *PID* con la aplicación, lo que posibilita la adaptación a requisitos concretos.

# Configuración de ajuste automático de PID

## Configuración de ajuste automático del PID

### Introducción

Esta sección le guiará a través de todos los pasos necesarios para configurar el controlador EcoStruxure Machine Expert - Basic de *PID* mediante el ajuste automático (AT).

Esta sección contiene los siguientes pasos:

Paso	Tema
1	Configuración del canal analógico, página 161
2	Requisitos previos para la configuración del PID, página 162
3	Configuración del PID, página 162
4	Configuración de control, página 163

## Paso 1: Configuración del canal analógico

Un controlador *PID* utiliza una señal de respuesta analógica (conocida como el valor de proceso) para calcular el algoritmo utilizado para controlar el proceso. El

Logic Controller cuenta con una entrada analógica incrustada que se puede utilizar para adquirir este valor de proceso. Consulte M221 Logic Controller - Guía de programación para obtener más información sobre la configuración de entradas analógicas.

Si se utiliza una salida analógica para accionar el sistema a controlar, asegúrese de que esta salida analógica está configurada correctamente. Consulte el módulo de extensión de salida analógica del controlador lógico.

## Paso 2: Requisitos previos para la configuración del PID

Antes de configurar el controlador *PID*, asegúrese de que se han efectuado las fases siguientes:

Phase	Descripción
1	Se ha habilitado el PID en el programa, página 183.
2	<b>Modalidad de exploración</b> se ha establecido en periódica, página 185.

## Paso 3: Configuración del PID

Utilice una salida de estado sólido en combinación con la función PID. El uso de una salida de relé puede provocar que se superen rápidamente sus límites de duración, lo que puede producir un relé inservible con contactos bloqueados en posición de apertura o soldados en posición de cierre.

### **▲ ADVERTENCIA**

#### **FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO O EQUIPO INOPERATIVO**

- No utilice salidas de relé junto con la función PID.
- Utilice únicamente salidas estáticas si se necesita una salida digital para controlar el sistema.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

Para implementar un controlador *PID* con ajuste automático, lleve a cabo los siguientes pasos:

Paso	Acción
1	En la <b>General</b> tab, página 175 de la pantalla <b>Asistente de PID</b> (en modalidad offline), seleccione <b>AT+PID</b> (o <b>AT</b> ) o seleccione <b>Dirección de palabra</b> y establezca la palabra asociada en 2 o 3, desde los <b>Operating Modes</b> , página 160.
2	Active la casilla de verificación <b>Estados del PID</b> y escriba la dirección de la palabra de memoria en el campo.
3	En la <b>Input</b> tab, página 177, introduzca la dirección de la entrada analógica utilizada como una medida.
4	Si se necesitan las opciones <b>Conversión</b> o <b>Alarmas</b> , consulte la ficha <b>Entrada</b> , página 177 de la pantalla <b>Asistente de PID</b> .
5	En la ficha <b>PID</b> , página 178, introduzca el valor de la consigna. En general, este valor es una dirección de memoria o una entrada analógica.
6	La opción <b>Tipo de corrector</b> de la ficha <b>PID</b> debe establecerse en <b>PID</b> o <b>PI</b> .
7	Establezca los <b>parámetros</b> en la ficha <b>PID</b> : <b>Kp (x0,01)</b> , <b>Ti (x0,1s)</b> y <b>Td (x0,1s)</b> . Cuando <b>AT+PID</b> o <b>AT</b> son las Modalidades de funcionamiento, página 160, los parámetros deben ser <b>direcciones de palabras de memoria (%MWxx)</b> para que el algoritmo de ajuste automático rellene el valor calculado de los parámetros.
8	Introduzca el <b>PID</b> Periodo de muestreo <b>del</b> (Ts, página 167) en la ficha <b>PID</b> . El <b>Periodo de muestreo</b> es un parámetro clave y se debe determinar cuidadosamente.
9	En la ficha <b>AT</b> , la <b>Modalidad AT</b> debe establecerse en <b>Autorizar</b> de forma predeterminada. Introduzca los valores <b>Mín.</b> y <b>Máx.</b> si el <b>Rango de medición</b> está activado (casilla de verificación <b>Autorizar</b> ). Seleccione el <b>Corrector AT dinámico</b> en la lista que contiene el tipo de corrector <b>Rápido</b> , <b>Medio</b> , <b>Lento</b> o <b>Dirección de palabra</b> . Para obtener más información, consulte la ficha <b>AT</b> en <b>Asistente de PID</b> , página 174.
10	En la ficha <b>AT</b> , introduzca el bit de memoria <b>Consigna de salida</b> para almacenar el valor del cambio de paso durante el ajuste automático. Para obtener más información, consulte la ficha <b>AT</b> en <b>Asistente de PID</b> , página 174.
11	En la <b>Output</b> tab, página 181, establezca la <b>Acción</b> seleccionándola en la lista.  Si se selecciona <b>Dirección de bit</b> , escriba la dirección de bit de memoria en el campo <b>Bit</b> .  Si es necesario, puede configurar <b>Límites</b> .  Si la <b>Modalidad manual</b> está habilitada, elija una palabra de memoria o una salida analógica. Si se selecciona <b>Dirección de bit</b> , introduzca un <b>Bit</b> . Para obtener más información sobre el funcionamiento en modalidad manual, consulte la <b>Output</b> tab, página 181.  En el campo <b>Salida analógica</b> , ajuste <b>Output PWM</b> , página 181 en <b>Autorizar</b> .  Ajuste una salida analógica o una palabra de memoria como dirección de la palabra.  Introduzca el valor en el campo <b>Periodo (x0,1 s)</b> y el bit de memoria o la salida digital.
12	Haga clic en <b>Aceptar</b> para confirmar la configuración del controlador <i>PID</i> .

## Paso 4: Configuración de control

Utilice una salida de estado sólido en combinación con la función PID. El uso de una salida de relé puede provocar que se superen rápidamente sus límites de duración, lo que puede producir un relé inservible con contactos bloqueados en posición de apertura o soldados en posición de cierre.

<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
<b>FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO O EQUIPO INOPERATIVO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>No utilice salidas de relé junto con la función PID.</li> <li>Utilice únicamente salidas estáticas si se necesita una salida digital para controlar el sistema.</li> </ul>
<b>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.</b>

Para iniciar la modalidad de funcionamiento en la modalidad de funcionamiento, página 160 de *AT+PID*, realice los pasos siguientes:

Paso	Acción
1	Conecte el PC al controlador y transfiera la aplicación.
2	Cambie el controlador al estado RUNNING.

**NOTA:** Antes de cambiar el controlador al estado RUNNING, compruebe que las condiciones de funcionamiento de la máquina permitan el estado RUNNING para el resto de la aplicación.

Paso	Acción
1	Cree una tabla de animación que contenga los objetos definidos durante la configuración. Para obtener más información sobre la creación de tablas de animación, consulte la <i>Guía de funcionamiento de Ecostruxure Machine Expert - Basic</i> .
2	<p>Verifique la coherencia del valor del proceso y los valores de la aplicación. Esta prueba es importante debido a que el funcionamiento correcto del controlador <i>PID</i> depende de la precisión de medición. En caso de tener alguna duda sobre la precisión de la medida, establezca el Logic Controller en el estado STOP y verifique el cableado de los canales analógicos.</p> <p>Si el actuador no está controlado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para una salida analógica, verifique la tensión o la corriente de salida del canal analógico.</li> <li>• Para una salida PWM, verifique que: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ El LED de la salida dedicada está encendido.</li> <li>◦ El cableado de las fuentes de alimentación y del circuito de 0 V es correcto.</li> <li>◦ Se está aplicando la fuente de alimentación del actuador.</li> </ul> </li> </ul>
3	<p>En la tabla de animación, verifique que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La modalidad Salida está establecida en automático.</li> <li>• Todos los parámetros que precisa la aplicación se establecen en los valores adecuados.</li> </ul>
4	Ajuste el periodo de exploración del Logic Controller de modo que el valor de <b>Periodo de muestreo</b> ( $T_s$ ) del controlador <i>PID</i> sea un múltiplo exacto del periodo de exploración. Para obtener más información sobre cómo determinar el periodo de muestreo, consulte <i>Ajuste del PID</i> , página 167.
5	Cuando se ha completado la secuencia de ajuste automático, los parámetros <b>Kp</b> , <b>Ti</b> y <b>Td</b> se escriben en la memoria RAM del controlador lógico. Los valores se almacenan mientras que la aplicación sea válida (desconexión durante menos de 30 días) y que no se haya efectuado ningún arranque en frío.

El proceso de ajuste automático se repite cada vez que se detecta un flanco ascendente en el bit de memoria **Consigna de salida**.

**NOTA:** Cuando el ajuste automático del PID se encuentra en proceso de calibración para encontrar los nuevos parámetros de **Kp**, **Ti** y **Td** y está activado el control de salida manual, vuelva a iniciar el ajuste automático del PID una vez finalizado el control de salida manual para que se actualicen los parámetros.

## Configuración estándar de PID

## Configuración de la dirección de palabra del PID

### Introducción

Esta sección le guiará por todos los pasos necesarios para configurar correctamente el controlador *PID* de EcoStruxure Machine Expert - Basic con la modalidad de funcionamiento, página 160 **Dirección de palabra**. Esta modalidad proporciona mayor flexibilidad de uso que las demás modalidades del *PID*.



Esta sección contiene los siguientes pasos:

Paso	Tema
1	Requisitos previos para la configuración del PID, página 165
2	Configuración del PID, página 165
3	Configuración de control, página 166

## Paso 1: Requisitos previos para la configuración del PID

Antes de configurar el *PID*, asegúrese de que se han efectuado las fases siguientes:

Phase	Descripción
1	Si es necesario, una entrada analógica se configura de la misma forma que una salida analógica. Consulte la M221 Logic Controller - Guía de programación.
2	Se ha habilitado el PID en el programa, página 183.
3	La modalidad de exploración se ha establecido en periódica, página 185.

## Paso 2: Configuración del PID

Utilice una salida de estado sólido en combinación con la función PID. El uso de una salida de relé puede provocar que se superen rápidamente sus límites de duración, lo que puede producir un relé inservible con contactos bloqueados en posición de apertura o soldados en posición de cierre.

<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
<b>FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO O EQUIPO INOPERATIVO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No utilice salidas de relé junto con la función PID.</li> <li>• Utilice únicamente salidas estáticas si se necesita una salida digital para controlar el sistema.</li> </ul>
<b>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.</b>

En los siguientes pasos se explica cómo implementar un controlador *PID* en la modalidad **Dirección de palabra**. Para obtener más detalles sobre cómo configurar el *PID*, consulte la sección **Asistente de PID**.

Para la modificación dinámica de los parámetros del *PID* (en modalidad online y offline), introduzca las direcciones de memoria en los campos correspondientes, para evitar así la necesidad de cambiar a la modalidad offline con el fin de efectuar cambios en los valores sobre la marcha.

Paso	Acción
1	En la ficha <b>General</b> de la pantalla <b>Asistente de PID</b> (en modalidad offline), en la lista desplegable <b>Modalidades de funcionamiento</b> seleccione <b>Dirección de palabra</b> . Marque la casilla asociada a Estados del PID y escriba la dirección de la palabra de memoria en el campo.
2	En la ficha <b>Entrada</b> , página 177, introduzca la dirección de la entrada analógica utilizada como medida. Si se necesitan las opciones <b>Conversión</b> o <b>Alarmas</b> , consulte la ficha <b>Entrada</b> , página 177 de la pantalla <b>Asistente de PID</b> , página 174.
3	En la ficha <b>PID</b> , introduzca el valor de la <b>Consigna</b> . En general, este valor es una dirección de memoria o una entrada analógica. Los <b>Parámetros</b> (Kp, Ti y Td) deben ser <b>direcciones de palabras de memoria (%MWxx)</b> .  Introduzca el <b>Periodo de muestreo</b> del PID (Ts, página 179) en la ficha <b>PID</b> , página 178. Este parámetro también puede ser una palabra de memoria (el valor se puede establecer mediante la tabla de animación).  En la modalidad de funcionamiento <b>Dirección de palabra</b> , el <b>Tipo de corrector</b> se establece en <b>Auto</b> y está sombreado (no se puede modificar de forma manual).
4	En la ficha <b>AT</b> , debe estar seleccionada la opción <b>Autorizar</b> de la modalidad <b>AT</b> . Introduzca el <b>Corrector dinámico</b> y la <b>Consigna de salida</b> . Para obtener más información, consulte la ficha <b>AT</b> , página 180 en la pantalla <b>Asistente de PID</b> .
5	En la ficha <b>Salida</b> , <b>Acción</b> se debe establecer en <b>Dirección de bit</b> . Introduzca una <b>dirección de bit de memoria</b> . Si es necesario, <b>Límites</b> se puede configurar desde la ficha <b>Salida</b> , página 181. En el campo <b>Salida analógica</b> , establezca la dirección de la palabra: una salida analógica o una palabra de memoria. Si es necesario, establezca la <b>Salida PWM</b> ; consulte la ficha <b>Salida</b> , página 181 en <b>Asistente de PID</b> , página 174.
6	Haga clic en <b>Aceptar</b> para confirmar la configuración del controlador <b>PID</b> .

### Paso 3: Verificación de la configuración

Paso	Acción
1	Conecte el PC al controlador lógico y transfiera la aplicación.
2	Cambie el controlador lógico al estado <b>RUNNING</b> .

**NOTA:** Antes de cambiar el controlador lógico al estado **RUNNING**, compruebe que las condiciones de funcionamiento de la máquina permitan el estado **RUNNING** para el resto de la aplicación. El procedimiento es el mismo que el utilizado en las modalidades de funcionamiento **AT** y **AT+PID**. La configuración de la dirección de palabra le permite modificar las modalidades de funcionamiento del PID por software. En el caso de la modalidad **PID**, el procedimiento se simplifica considerablemente, suponiendo que se conocen los parámetros (Kp, Ti, Td y Ts) y que no hay necesidad de efectuar el ajuste automático.

En esta tabla se muestra el procedimiento genérico para configurar el controlador *PID*:

Paso	Acción
1	Cree una tabla de animación que contenga los objetos definidos durante la configuración. Consulte la <i>Guía de funcionamiento de EcoStruxure Machine Expert - Basic</i> para obtener más detalles.
2	<p>Verifique la coherencia del valor de proceso y otros valores definidos en la tabla de animación. En caso de tener alguna duda sobre la precisión de la medida, establezca el Logic Controller en STOP y verifique el cableado de los canales analógicos.</p> <p>Si observa que el actuador no está siendo controlado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para una salida analógica, verifique la tensión o la corriente de salida del canal analógico.</li> <li>• Para una salida PWM, verifique que: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ El LED de la salida dedicada está encendido.</li> <li>◦ El cableado de las fuentes de alimentación y del circuito de 0 V es correcto.</li> <li>◦ Se está aplicando la fuente de alimentación del actuador.</li> </ul> </li> </ul>
3	Establezca el periodo de exploración del controlador lógico de modo que el valor de <b>Periodo de muestreo</b> (Ts) del controlador <i>PID</i> sea un múltiplo exacto del periodo de exploración. Para obtener más información sobre el periodo de muestreo, consulte <i>Determinación del periodo de muestreo</i> , página 172.
4	Si pretende utilizar la función <i>Ajuste automático</i> , página 167, es posible que tenga que ejecutar la <i>Modalidad manual</i> , página 171 para conocer el <b>Corrector dinámico</b> y la <b>Consigna de salida</b> definida en la ficha <b>AT</b> , página 180 del <b>Asistente de PID</b> .
5	<p>Arranque el controlador de bucle mediante la tabla de animación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establezca la modalidad de funcionamiento, página 160.</li> <li>• Habilite el controlador PID, página 185.</li> <li>• Establezca los valores definidos durante la configuración, página 165 para adecuar los valores en función de la modalidad de funcionamiento seleccionada.</li> </ul>

## Ajuste del PID mediante el ajuste automático (Auto-Tuning, AT)

### Introducción

La modalidad de ajuste automático permite ajustar automáticamente  $K_p$ ,  $T_i$ ,  $T_d$  y los parámetros de acción para conseguir una convergencia refinada de la función *PID*. La función de ajuste automático proporcionada por EcoStruxure Machine Expert - Basic está especialmente diseñada para el ajuste automático de los procesos térmicos.

Esta sección contiene los siguientes temas:

- Requisitos del ajuste automático
- Descripción del proceso de ajuste automático
- Almacenamiento de coeficientes calculados
- Ajuste de parámetros del *PID*
- Inicio de ajuste automático
- Limitaciones del ajuste automático y el control del *PID*

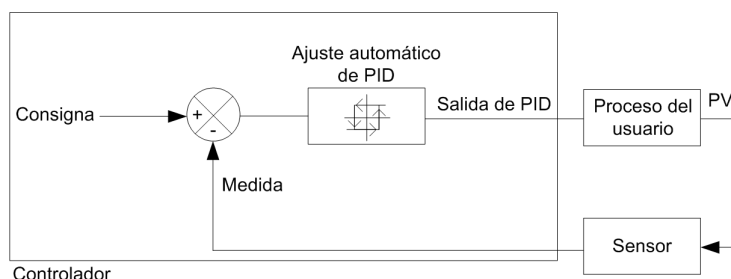
## Requisitos del ajuste automático

Al utilizar la función de ajuste automático, asegúrese de que el proceso de control y el controlador lógico cumplen con los requisitos siguientes:

- Requisitos del proceso:
  - El proceso debe ser un sistema de bucle abierto estable.
  - El proceso debe ser principalmente lineal en todo el rango de funcionamiento.
  - La respuesta del proceso a un cambio de nivel de la salida analógica sigue un patrón asintótico transitorio.
  - El proceso está en estado estable con una entrada nula al inicio de la secuencia de ajuste automático.
  - El proceso debe estar libre de perturbaciones en su totalidad. De lo contrario, los parámetros calculados podrían ser incorrectos o el proceso de ajuste automático podría no funcionar correctamente.
- Requisitos de configuración:
  - Configure el controlador lógico en modalidad de exploración periódica para asegurar una correcta ejecución de la función de ajuste automático.
  - Utilice la función de ajuste automático solo si no se están ejecutando otros controladores *PID*.
  - Configure los coeficientes  $K_p$ ,  $T_i$  y  $T_d$  como direcciones de palabras de memoria (%MWxx).
  - Establezca el tipo de acción en la ficha **Salida** en una dirección de bit de memoria (%Mxx).

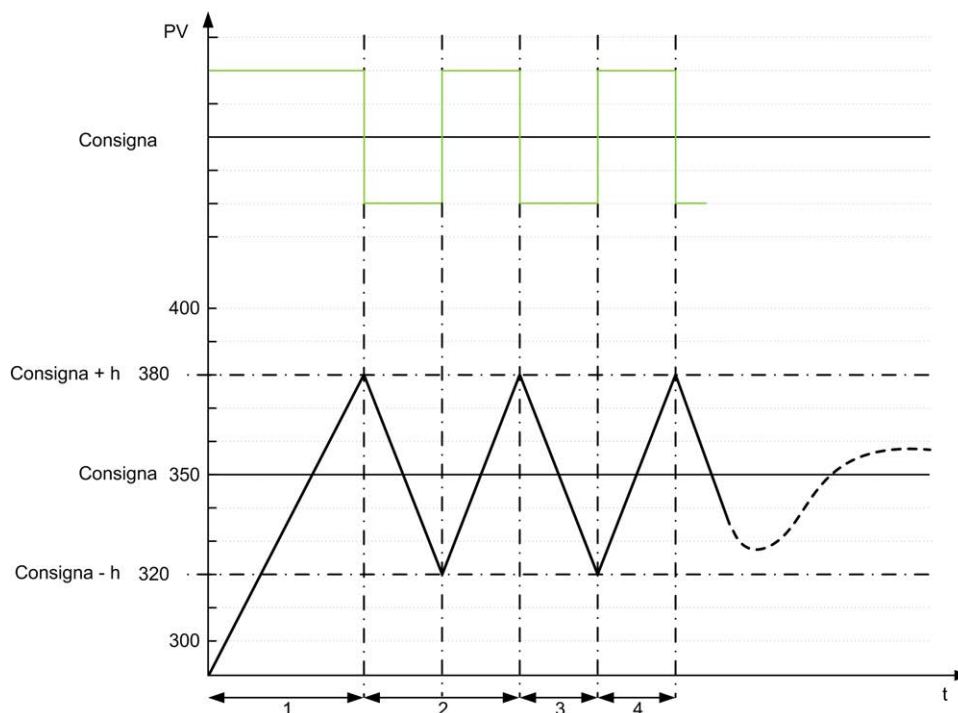
## Descripción del proceso de ajuste automático

En la ilustración siguiente se describe el ajuste automático en el controlador y en la aplicación:



## Descripción del proceso de calibración de ajuste automático

El proceso de calibración de ajuste automático se divide en cuatro fases consecutivas. Se deben completar todas las fases del proceso para que el ajuste automático se realice de forma satisfactoria. Las curvas de respuesta del proceso y la tabla siguientes describen las cuatro fases de la función de ajuste automático del PID de EcoStruxure Machine Expert - Basic:



**PV:** valor del proceso

█ Salida de PID

**h** = 1 % (valor **Máx.** – valor **Mín.**) del campo **Rango de medición** en la ficha **AT**

---- PID activo

**1 a 4:** fases de ajuste automático (consulte la tabla a continuación)

En la tabla siguiente se describen las fases de ajuste automático:

Fase de ajuste automático	Descripción
1	Para la salida de PID se fuerza el valor <b>Máx.</b> del campo <b>Límites</b> en la ficha, página 182 <b>Salida</b> hasta que el valor de proceso alcance la consigna + h.
2	En la fase 2 de ajuste automático hay dos pasos: 1. Para la salida de PID se fuerza el valor <b>Mín.</b> del campo <b>Límites</b> en la ficha, página 182 <b>Salida</b> hasta que el valor de proceso alcance la consigna – h. 2. Para la salida de PID se fuerza el valor <b>Máx.</b> del campo <b>Límites</b> en la ficha, página 182 <b>Salida</b> hasta que el valor de proceso alcance la consigna + h.
3	Para la salida de PID se fuerza el valor <b>Mín.</b> del campo <b>Límites</b> en la ficha, página 182 <b>Salida</b> hasta que el valor de proceso alcance la consigna – h.
4	En la fase 4 de ajuste automático hay dos pasos: 1. Para la salida de PID se fuerza el valor <b>Máx.</b> del campo <b>Límites</b> en la ficha, página 182 <b>Salida</b> hasta que el valor de proceso alcance la consigna + h. 2. Para la salida de PID se fuerza el valor <b>Mín.</b> del campo <b>Límites</b> en la ficha, página 182 <b>Salida</b> , los parámetros de PID se calculan y el PID se activa.
<b>(1)</b> La última salida aplicada al proceso antes de iniciar el ajuste automático se utiliza como punto de inicio y punto de relajación del proceso de ajuste automático.	

**NOTA:** Los parámetros Kp, Ti y Td no se pueden calcular si se activa el control de salida manual durante el proceso de calibración de ajuste automático. Inicie de nuevo el proceso de calibración de ajuste automático una vez que finalice el control manual de salidas.

## Almacenamiento de coeficientes calculados

Una vez completada la secuencia de ajuste automático, las palabras de memoria asignadas a los coeficientes Kp, Ti y Td y el tipo de acción se establecen a partir de los valores calculados. Estos valores se escriben en la memoria RAM y se guardan en el Logic Controller mientras la aplicación sea válida y no se realice un arranque en frío (%S0).

Si el sistema no se ve afectado por perturbaciones externas, los valores calculados pueden escribirse en la configuración del controlador *PID* (consulte la ficha **PID** del **Asistente de PID**, página 181). De este modo, la modalidad de funcionamiento del controlador *PID* se puede establecer en la modalidad *PID*.

## Ajuste de los parámetros del PID

El método de ajuste automático produce un comando extremadamente dinámico que puede provocar rebasamientos no deseados durante el cambio de paso de consignas. Para restringir la regulación del proceso que proporcionan los parámetros del *PID* (Kp, Ti, Td) obtenidos durante el ajuste automático, también puede ajustar manualmente dichos valores de los parámetros, directamente desde la ficha **PID** de la pantalla **Asistente de PID** o mediante las palabras de memoria correspondientes (%MW). Para obtener más información acerca de los ajustes de parámetros manuales, consulte los apéndices, página 189.

## Inicio de ajuste automático

En la ficha **AT**, la **Consigna de salida** permite la repetición de la secuencia de ajuste automático. El proceso de ajuste automático se ejecuta en cada flanco ascendente de la señal vinculado a la **Consigna de salida**.

Para configurar el ajuste automático, consulte Ficha **AT**, página 180.

## Limitaciones de la utilización del ajuste automático

Los procesos térmicos pueden a menudo asimilarse al primer orden del modelo de retardo puro. Hay dos parámetros clave que describen este tipo de modelo:

- la constante de tiempo,  $\tau$
- el tiempo de retardo,  $\theta$

El **Ajuste automático** es más conveniente para procesos en los que la constante de tiempo ( $\tau$ ) y el tiempo de retardo ( $\theta$ ) cumplen los requisitos siguientes:

- $10 \text{ s} < (\tau + \theta) < 2700 \text{ s}$  (es decir: 45 min)
- $2 < \tau / \theta < 20$

## Modalidad manual

### Introducción

Puede acceder a la modalidad manual a través de la pantalla **Asistente de PID** (**Output** tab, página 181). Esta modalidad le permite eludir órdenes del *PID*. Hay dos objetivos principales al utilizar la modalidad manual:

- Inicializar la configuración.
- Determinar el periodo de muestreo.

### Descripción

La modalidad manual le permite especificar el **Output** value, página 181. Esta operación puede ser especialmente adecuada para probar la respuesta del sistema.

Al establecer la **Dirección de bit** de la ficha **Salida**, página 181 en 1 se activa la modalidad manual. Si se ha establecido **Habilitar**, la modalidad manual será la única modalidad accesible.

### Aplicación

Cuando la modalidad manual se activa, se asigna a la salida un valor fijo que define el usuario. Este valor de salida está comprendido entre 0 y 10.000 (de 0 a 100% para la salida PWM).

También puede usar la modalidad manual para hacer pruebas para determinar la limitación de salida mínima/máxima.

La modalidad manual también se necesita para utilizar el método de la curva de respuesta del proceso, página 172 que ayuda a encontrar el tiempo de muestreo correcto ( $T_s$ ).

### Iniciar la modalidad manual

Antes de iniciar la modalidad manual, deberá asegurarse de que el conmutador del controlador lógico RUN/STOP está en la posición RUN.

Para iniciar la modalidad manual con una tabla de animación:

Paso	Descripción
1	Habilite la modalidad manual estableciendo el bit de memoria dedicada en 1. Para obtener información detallada, consulte la ficha <b>Salida</b> , página 181.
2	Si utiliza PWM, ajuste el <b>Periodo</b> de PWM al valor deseado.
3	Establezca la palabra de memoria asociada con la modalidad de funcionamiento en la ficha <b>General</b> , página 175 del <b>Asistente PID</b> en 1 (modalidad <i>PID</i> ). Para obtener más información sobre las modalidades de funcionamiento usando dirección de palabra, consulte la descripción de la modalidad de funcionamiento, página 160.
4	Establezca la palabra de memoria asociada con la salida manual en la ficha <b>Salida</b> , página 181 en el valor deseado. Este valor de consigna manual puede seleccionarse varias veces, siempre que el sistema pueda volver a su estado inicial.
5	Habilite el controlador, página 164 de bucles.

## Detener la modalidad manual

Para detener la modalidad manual con una tabla de animación:

Paso	Descripción
1	Deshabilite el controlador, página 164 de bucles.
2	Inhiba la modalidad manual estableciendo el bit de memoria dedicada en 0. Para obtener información detallada, consulte la ficha <b>Salida</b> , página 181.
3	Establezca la palabra de memoria asociada con la modalidad de funcionamiento en la ficha <b>General</b> , página 175 del controlador <i>PID</i> en 0. Para obtener más información acerca de las modalidades de funcionamiento usando dirección de palabra, consulte la descripción de la modalidad de funcionamiento, página 160.
4	Establezca la palabra de memoria asociada con la salida manual en la ficha <b>Salida</b> , página 181 en 0.

## Determinación del periodo de muestreo ( $T_s$ )

### Introducción

El período de muestreo ( $T_s$ ) es el parámetro clave para la regulación del *PID*. El periodo de muestreo ( $T_s$ ) debe establecerse con cuidado en la ficha **PID**, página 178 de la pantalla **Asistente de PID**. Este parámetro está muy correlacionado con la constante de tiempo ( $\tau$ ) del proceso a controlar.

En esta sección se describe el uso de la modalidad online y dos métodos para determinar el periodo de muestreo ( $T_s$ ):

- Método de la curva de respuesta del proceso
- Método de prueba y error

### Método de la curva de respuesta del proceso

Este método es un proceso de bucle abierto que tiene como objetivo determinar la constante de tiempo del proceso que se va a controlar. En primer lugar, es necesario asegurarse de que el proceso puede ser descrito por un primer orden con modelo de retardo de tiempo. El principio es muy sencillo: aplicar un cambio de paso en la entrada del proceso mientras se registra la curva de salida del proceso. A continuación, utilice un método gráfico para determinar el retardo de tiempo del proceso.



Para determinar el periodo de muestreo (Ts) mediante el método de la curva de respuesta del proceso:

Paso	Acción
1	Se supone que ya se han configurado los diversos valores de las fichas <b>General</b> , <b>Entrada</b> , <b>PID</b> , <b>AT</b> y <b>Salida</b> del <b>PID</b> .
2	Seleccione la ficha <b>Salida</b> , página 181 en la pantalla <b>Asistente de PID</b> .
3	Seleccione <b>Habilitar</b> o <b>Dirección de bit</b> en la lista desplegable <b>Modalidad manual</b> para autorizar la salida manual.
4	Establezca el campo <b>Salida</b> en un nivel alto (en el rango de 5000 a 10000).
5	Descargue la aplicación al controlador lógico. Para obtener más información sobre cómo descargar una aplicación, consulte la <i>Guía de funcionamiento de EcoStruxure Machine Expert - Basic</i> .
6	Ejecute el <b>PID</b> y compruebe el ascenso de la curva de respuesta.
7	Cuando la curva de respuesta haya alcanzado un estado estable, detenga la medición del <b>PID</b> .
8	Use el método gráfico siguiente para determinar la constante de tiempo ( $\tau$ ) del proceso de control: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calcule la salida del valor de proceso con un ascenso del 63% (<math>S_{63\%}</math>) mediante la fórmula siguiente: <math>S_{63\%} = S_{[inicial]} + (S_{[final]} - S_{[inicial]}) \times 63\%</math></li> <li>2. Calcule gráficamente la abscisa de tiempo (<math>t_{63\%}</math>) que corresponde a <math>S(63\%)</math>.</li> <li>3. Calcule gráficamente el tiempo inicial (<math>t_{[inicial]}</math>) que corresponde al inicio del ascenso de la respuesta del proceso.</li> <li>4. Calcule la constante de tiempo (<math>\tau</math>) del proceso de control mediante la relación siguiente: <math>\tau = t_{63\%} - t_{[inicial]}</math></li> </ol>
9	Calcule el periodo de muestreo (Ts) <sup>(1)</sup> basado en el valor de ( $\tau$ ) que se ha determinado en el paso anterior, mediante la regla siguiente: $Ts = \tau/75$
10	Establezca el <b>Periodo</b> de exploración de la <b>Modalidad de exploración</b> periódica de modo que el Periodo de muestreo (Ts) sea un múltiplo exacto del periodo de exploración: $\text{Periodo de exploración} = Ts / n$ , donde n es un entero positivo <sup>(2)</sup>
<p><b>(1)</b> La unidad de base del periodo de muestreo es 10 ms. Por lo tanto, el valor de Ts se debe redondear hacia arriba o hacia abajo a los 10 ms más cercanos.</p> <p><b>(2)</b> Se debe seleccionar "n" de forma que el periodo de exploración sea un entero positivo en el rango de 1 a 150 ms.</p>	

## Método de prueba y error

El método de prueba y error consiste en proporcionar estimaciones aproximadas sucesivas del periodo de muestreo a la función de ajuste automático hasta que el algoritmo converja satisfactoriamente hacia los valores de Kp, Ti y Td.

**NOTA:** Al contrario de lo que ocurre con el método de la curva de respuesta del proceso, el método de prueba y error no se basa en ninguna ley de aproximación de la respuesta del proceso. Sin embargo, presenta la ventaja de que converge hacia un valor del periodo de muestreo que está en el mismo orden de magnitud que el valor real.

Para realizar una estimación de prueba y error del ajuste automático:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>AT</b> en la ventana de configuración del <i>PID</i> .
2	Configure el <b>Límite de salida</b> de ajuste automático en <b>10000</b> .
3	Descargue la aplicación al controlador lógico. Para obtener más información sobre cómo descargar una aplicación, consulte la Guía de funcionamiento de EcoStruxure Machine Expert - Basic (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).
4	Seleccione la ficha <b>PID</b> en la pantalla <b>Asistente de PID</b> .
5	Introduzca la primera o la enésima estimación en el campo <b>Período de muestreo</b> <sup>(1)</sup> .
6	Realice el ajuste automático, página 161.
7	Espere hasta que finalice el proceso de ajuste automático.
8	Pueden darse dos casos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Que el ajuste automático se realice correctamente:</b> Continúe con el paso 10.</li> <li>• <b>Que el ajuste automático no se realice correctamente:</b> Consulte <b>Códigos de error detectados del ajuste automático</b>, página 187. Esto significa que la estimación aproximada del periodo de muestreo (Ts) no es correcta. Inténtelo con otra estimación aproximada del Ts y repita los pasos del 3 al 8 tantas veces como sea necesario hasta que el proceso de ajuste automático converja finalmente.</li> </ul>
9	Siga estas directrices para proporcionar una nueva estimación aproximada del Ts: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste automático termina con el código de error detectado 800C hex. Esto significa que el período de muestreo (Ts) es demasiado largo. Disminuya el valor de Ts para proporcionar una nueva estimación.</li> <li>• Ajuste automático termina con el código de error detectado 800A hex. Esto significa que el Período de muestreo (Ts) es demasiado corto. Aumente el valor de Ts para proporcionar una nueva estimación.</li> </ul>
10	Ajuste los parámetros de control <sup>(2)</sup> del <i>PID</i> (Kp, Ti y Td) en la ficha <b>PID</b> , página 178 de la pantalla <b>Asistente de PID</b> , según sea necesario.
<p><b>(1)</b> Si no dispone de una primera indicación del posible rango del periodo de muestreo, configure este valor en el mínimo permitido: 1 (1 unidad de 10 ms).</p> <p><b>(2)</b> Si la regulación del PID que proporciona este conjunto de parámetros de control no proporciona resultados totalmente satisfactorios, restrinja aún más la evaluación por prueba y error del periodo de muestreo hasta que obtenga el conjunto correcto de parámetros de control Kp, Ti y Td.</p>	

## Modalidad en línea

En la modalidad online, cuando el Logic Controller está en la tarea periódica, el valor mostrado en el campo Ts (en la pantalla, página 174 **Asistente de PID**) puede ser diferente del parámetro introducido (%MW). El valor Ts es un múltiplo de la tarea periódica, mientras que el valor %MW es el valor leído por el Logic Controller.

## Asistente de PID

### Acceso al Asistente de PID

#### Introducción

Utilice la ventana **Asistente de PID** de EcoStruxure Machine Expert - Basic para configurar el controlador *PID*.


## Asistente de configuración

En la tabla de propiedades de *PID*, haga clic en el botón **Configuración [...]**. Aparecerá la pantalla **Asistente de PID**.

En el gráfico se muestra la pantalla **Asistente de PID**:

La pantalla **Asistente de PID** muestra varias fichas, en función de si está en la modalidad offline u online:

Ficha	Modalidad de acceso	Enlace
<b>Aspectos generales</b>	Offline	Ficha General, página 175
<b>Entrada</b>	Offline	Ficha Entrada, página 177
<b>PID</b>	Offline	Ficha PID, página 178
<b>AT</b>	Offline	Ficha AT, página 180
<b>Salida</b>	Offline	Ficha Salida, página 181

Quando se selecciona una modalidad de funcionamiento, las fichas con campos vacíos que requieren valores se muestran como en  y el borde del campo se rellena de rojo.

## Ficha General

### Introducción

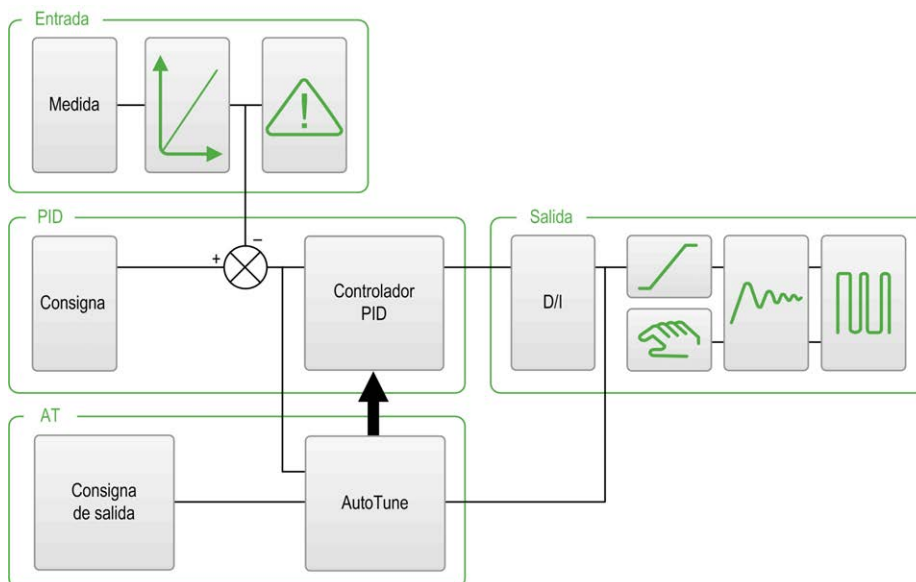
En esta sección se describe la ficha **General** del *PID*. La ficha **General** se muestra de forma predeterminada cuando accede al Asistente de *PID* en la modalidad offline.

## Descripción

En la tabla que hay a continuación se describe la configuración de la ficha **General**.













Parámetro	Descripción
<b>Modalidad de funcionamiento</b>	<p>Representa la modalidad <i>PID</i> para utilizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin configurar</li> <li>• PID</li> <li>• AT + PID</li> <li>• AT</li> <li>• Dirección de palabra</li> </ul> <p>Para obtener información más detallada acerca de las modalidades de funcionamiento, consulte <i>Modalidad de funcionamiento del PID</i>, página 160.</p>
<b>Dirección de palabra</b>	<p>Puede proporcionar una palabra de memoria en este cuadro de texto (%MWxx) que se utiliza para establecer de forma programada la modalidad de funcionamiento. La palabra de memoria puede tomar distintos valores en función de la modalidad de funcionamiento que se desee establecer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• %MWx = 0 (PID deshabilitado)</li> <li>• %MWx = 1 (sólo para establecer PID)</li> <li>• %MWx = 2 (para establecer AT + PID)</li> <li>• %MWx = 3 (sólo para establecer AT)</li> <li>• %MWx = 4 (sólo para establecer PI)</li> </ul>
<b>Estados del PID</b>	<p>Si selecciona la casilla para habilitar esta opción, puede proporcionar una palabra de memoria en el campo asociado (%MWxx) que utiliza el controlador <i>PID</i> para almacenar el estado del <i>PID</i> actual mientras se ejecuta el controlador <i>PID</i> y/o la función de ajuste automático. Para obtener información más detallada, consulte <i>Estados de PID y códigos de error detectados</i>, página 185.</p>

## Asistente gráfico



El asistente gráfico le ayuda a visualizar como se construye la función *PID*. Este es un gráfico dinámico que se actualiza según la configuración.

Los iconos que se muestran a continuación describen cuándo está accesible o qué sucede cuando se hace clic en él:

Visualizador	Descripción
	Haga clic en este botón para mostrar el campo Consigna de la ficha <b>PID</b> , página 178.
	Haga clic en este botón para mostrar la ficha <b>PID</b> , página 178.
	Haga clic en este botón para mostrar la ficha <b>Salida</b> , página 181.
	Haga clic en este botón para mostrar la ficha <b>Entrada</b> , página 177.
	Haga clic en este botón para mostrar la ficha <b>AT</b> , página 180.
	Haga clic en este botón para mostrar la ficha <b>AT</b> , página 180.
	Este botón aparece cuando la opción <b>Autorizar</b> está seleccionada en la zona <b>Conversión</b> de la ficha <b>Entrada</b> , página 177.
	Este botón aparece cuando la opción <b>Autorizar</b> está seleccionada en la zona <b>Alarmas</b> de la ficha <b>Entrada</b> , página 177.
	Este botón aparece si <b>Límites</b> no es igual a <b>Deshabilitar</b> en la zona <b>Límites</b> de la ficha <b>Salida</b> , página 181.
	Este botón aparece si <b>Modalidad manual</b> no es igual a <b>Deshabilitar</b> en la zona <b>Modalidad manual</b> de la ficha <b>Salida</b> , página 181.
	Haga clic en este botón para mostrar la ficha <b>Salida</b> , página 181.
	Este botón aparece cuando la opción <b>Autorizar</b> está seleccionada en la zona <b>Salida PWM</b> de la ficha <b>Salida</b> , página 181.

## Ficha Entrada

### Introducción

En esta sección, se describe la ficha **Entrada** de *PID*. La ficha **Entrada** se utiliza para introducir los parámetros de entrada de *PID*.

Solo se puede acceder a esta ficha en modalidad offline y si se ha seleccionado una modalidad de funcionamiento en la ficha **General**.

## Descripción

La tabla que se presenta a continuación describe los ajustes que puede definir.

Parámetro	Descripción	
<b>Medida</b>	Indique la variable que contiene el valor del proceso que se va a controlar. La escala predeterminada oscila entre 0 y 10000. Puede introducir una palabra de memoria (%MWxx) o una entrada analógica.	
<b>Conversión</b>	<b>Autorizar</b>	Active esta casilla para convertir el valor de proceso <b>[0...10000]</b> en un rango lineal <b>Mín. ...Máx.</b> . La conversión también se aplica al valor de consigna.
	<b>Mín.</b> <b>Máx.</b>	Indique los valores mínimo y máximo de la escala de conversión. A continuación, el valor de proceso se vuelve a escalar automáticamente dentro del intervalo <b>Mín. ...Máx.</b> . <b>Mín. o Máx.</b> pueden ser palabras de memoria (%MWxx), palabras constantes (%KWxx) o un valor de -32768 a +32767. <b>NOTA:</b> Nota: El <b>Mín.</b> debe ser inferior al <b>Máx.</b>
<b>Filtro</b>	<b>Autorizar</b>	Active esta casilla para aplicar un filtro a la entrada medida.
	<b>(100 ms)</b>	Especifique el valor del filtro de 0 a 10000 o una dirección de palabra de memoria (%MWxx). La unidad base del tiempo de filtro es 100 ms.
<b>Alarmas</b>	<b>Autorizar</b>	Active esta casilla para activar alarmas en las variables de entrada.  Los valores de alarma se deben determinar según el valor del proceso obtenido tras la fase de conversión. Los valores de alarma deben ser de <b>Mín. a Máx.</b> cuando la conversión está activa. De lo contrario, los valores de alarma oscilarán entre 0 y 10000.
	<b>Bajo</b> <b>Salida</b>	Indique el valor de la alarma baja en el campo <b>Baja</b> .  Este valor puede ser una palabra de memoria (%MWxx), una constante (%KWxx) o un valor directo.  El campo <b>Salida</b> debe contener la dirección del bit, que se establecerá en 1 cuando se alcance el límite inferior. <b>Salida</b> puede ser un bit de memoria (%Mxx) o una salida.
	<b>Alto</b> <b>Salida</b>	Indique el valor de la alarma alta en el campo <b>Alta</b> .  Este valor puede ser una palabra de memoria (%MWxx), una constante (%KWxx) o un valor directo.  El campo <b>Salida</b> debe contener la dirección del bit, que se establecerá en 1 cuando se alcance el límite superior. <b>Salida</b> puede ser un bit de memoria (%Mxx) o una salida.

## Ficha PID

### Introducción

Utilice la ficha **PID** para introducir los parámetros internos de *PID*.

Sólo se puede acceder a esta ficha en modalidad offline y si se ha seleccionado una modalidad de funcionamiento en la ficha **General**.

## Descripción

En la tabla se describen los ajustes que puede definir:

Parámetro	Descripción
<b>Consigna</b>	<p>Especifique el valor de consigna de <i>PID</i>. Este valor puede ser una palabra de memoria (%<i>MWxx</i>), una palabra constante (%<i>KWxx</i>) o un valor directo.</p> <p>Por lo tanto, este valor debe establecerse entre 0 y 10.000 cuando la conversión esté bloqueada. De lo contrario, debe estar entre el valor <b>Mín.</b> y el valor <b>Máx.</b> de la conversión.</p>
<b>Tipo de corrector</b>	<p>Si se ha seleccionado anteriormente la modalidad de funcionamiento de <b>PID</b> o <b>AT + PID</b> en la tabla de propiedades de <i>PID</i>, puede seleccionar el tipo de corrector deseado (<b>PID</b> o <b>PI</b>) en la lista desplegable. Si se han seleccionado otras modalidades de funcionamiento (<b>AT</b> o <b>Dirección de palabra</b>), el <b>Tipo de corrector</b> se establece en <b>Automático</b> y aparece en gris (no se puede modificar manualmente).</p> <p>Si se selecciona <b>PI</b> en la lista desplegable, el parámetro Td se fuerza a un valor 0 y este campo se deshabilita.</p>
<b>Parámetros <sup>(1)</sup></b>	<p><b>Kp (x0,01 s)</b></p> <p>Especifique la ganancia proporcional de <i>PID</i>, multiplicada por 100.</p> <p>Este valor puede ser una palabra de memoria (%<i>MWxx</i>), una palabra constante (%<i>KWxx</i>) o un valor directo.</p> <p>El rango válido del parámetro <i>Kp</i> es: <math>0 &lt; Kp &lt; 10000</math>.</p> <p><b>NOTA:</b> Si, por error, <i>Kp</i> se establece en 0 (<math>Kp \leq 0</math> no es válido), la función <i>PID</i> asigna automáticamente el valor predeterminado <math>Kp = 100</math>.</p>
	<p><b>Ti (x0,1 s)</b></p> <p>Especifique el tiempo integral para una referencia de tiempo de 0,1 segundos.</p> <p>Este valor puede ser una palabra de memoria (%<i>MWxx</i>), una palabra constante (%<i>KWxx</i>) o un valor directo.</p> <p>Debe estar entre 0 y 36000.</p> <p><b>NOTA:</b> Para deshabilitar la acción integral del <i>PID</i>, establezca este coeficiente en 0.</p>
	<p><b>Td (x0,1 s)</b></p> <p>Especifique el tiempo diferencial para una referencia de tiempo de 0,1 segundos.</p> <p>Este valor puede ser una palabra de memoria (%<i>MWxx</i>), una palabra constante (%<i>KWxx</i>) o un valor directo.</p> <p>Debe estar entre 0 y 10000.</p> <p><b>NOTA:</b> Para deshabilitar la acción derivada del <i>PID</i>, establezca este coeficiente en 0.</p>
<b>Periodo de muestreo</b>	<p>Especifique el periodo de muestreo del <i>PID</i> aquí para una referencia de tiempo de <math>10^{-2}</math> segundos (10 ms).</p> <p>Este valor puede ser una palabra de memoria (%<i>MWxx</i>), una palabra constante (%<i>KWxx</i>) o un valor directo.</p> <p>Debe estar entre 1 (0,01 s) y 10000 (100 s).</p>
<p><b>(1)</b> Cuando el ajuste automático está habilitado, ya no necesita ajustar los parámetros <i>Kp</i>, <i>Ti</i> y <i>Td</i>, ya que se establecen automática y programáticamente mediante el algoritmo de ajuste automático. En este caso, solo se debe introducir en estos campos una dirección de palabra interna (%<i>MWxx</i>). No introduzca una palabra constante ni un valor directo cuando el ajuste automático está habilitado.</p>	

## Ficha AT

### Introducción

La ficha **AT** está relacionada con la función de ajuste automático. Para obtener más información, consulte *Ajuste del PID mediante ajuste automático*, página 167.

Sólo se puede acceder a esta ficha en modalidad offline y si se ha seleccionado una modalidad de funcionamiento en la ficha **General**.

### Descripción

El ajuste automático del PID es un proceso de bucle abierto que actúa directamente en el proceso de control sin regulación ni otras limitaciones más que las proporcionadas por el límite del Valor de proceso (VP) y la consigna de salida. Por lo tanto, ambos valores deben seleccionarse cuidadosamente en el rango permitido, tal como se especifica en el proceso, para evitar una posible sobrecarga del proceso.

Cuando se implementa el PID con ajuste automático, el parámetro **Corrector AT dinámico** afecta al valor de la ganancia proporcional ( $K_p$ ). El cálculo de la ganancia proporcional en el proceso de ajuste automático depende de la velocidad del corrector dinámico seleccionado. Puede seleccionar una de las opciones siguientes:

- **Rápido**
- **Mediano**
- **Lento**
- **Dirección de palabra**

Consulte las descripciones de las opciones de la tabla siguiente:

<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
<p><b>FUNCIONAMIENTO DEL PID INESTABLE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El límite de valor de proceso (PV) y los valores de consigna de salida deben establecerse con una comprensión completa del efecto que tienen sobre la máquina o el proceso.</li> <li>• No supere el rango permitido de valor de proceso y los valores de consigna de salida.</li> </ul> <p><b>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.</b></p>

<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
<p><b>FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO</b></p> <p>No utilice una salida de relé con la función PID.</p> <p><b>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.</b></p>



En la tabla se describen los ajustes que puede definir:

Campo	Descripción	
Modalidad AT	Autorizar	<p>Active esta casilla para habilitar la operación de ajuste automático.</p> <p>Existen dos formas de utilizar esta casilla de verificación, dependiendo de si se establece la modalidad de funcionamiento de forma manual o a través de una dirección de palabra en la ficha <b>General</b> de la función <i>PID</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si establece la <b>modalidad de funcionamiento</b> en <b>PID + AT</b> o <b>AT</b> desde la ficha <b>General</b>, página 175, la opción <b>Autorizar</b> se activa y no es editable.</li> <li>Si se establece la modalidad de funcionamiento mediante una dirección de palabra <b>%MWx</b> (<b>%MWx = 2: PID + AT</b>; <b>%MWx = 3: AT</b>), se debe activar la opción <b>Autorizar</b> manualmente para permitir la configuración de los parámetros de ajuste automático.</li> </ul>
Rango de medición	Autorizar	<p>Active esta casilla para habilitar las mediciones de rango.</p> <p><b>NOTA:</b> Si las mediciones de rango están desactivadas, el valor <b>Mín.</b> se establece en 0 y el valor <b>Máx.</b> se establece en 10.000.</p>
	Mín. Máx.	<p>Establezca los valores <b>Mín.</b> y <b>Máx.</b> según el rango de mediciones correspondiente al 1 % por encima o por debajo de la consigna.</p> <p>Los valores pueden ser valores inmediatos de 1 a 10000 o una palabra de memoria <b>%MWx</b>.</p> <p><b>NOTA:</b> El valor <b>Mín.</b> debe ser inferior al valor <b>Máx.</b>.</p> <p><b>Ejemplo:</b> Si el valor de proceso debe situarse en torno a 35 °C ± 3 °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La consigna es 350.</li> <li>± 3 °C es h, página 169 y debe ser 30.</li> <li>Por lo tanto, 1 % × (Máx. – Mín.) = 30</li> <li>Por lo tanto, 1 % × 3000 = 30</li> <li>Por Lo Tanto, <b>Máx.</b> = 3100 y <b>Mín.</b> = 100</li> </ul>
Corrector AT dinámico	Rápido Mediano Lento Dirección de palabra	<p>Este parámetro afecta al valor de ganancia proporcional (Kp) calculado por el proceso de AT.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Rápido</b> ofrece un tiempo de respuesta rápido con un rebasamiento superior a la media.</li> <li><b>Medio</b> ofrece un tiempo de respuesta medio con un rebasamiento medio.</li> <li><b>Lento</b> ofrece un tiempo de respuesta más lento con un rebasamiento inferior a la media.</li> <li><b>Dirección de palabra</b> ofrece el tiempo de respuesta configurado en el objeto de palabra especificado (<b>%MW</b>).</li> </ul>
Consigna de salida	Consigna de salida	<p>Este parámetro le permite iniciar el proceso de AT cada vez que se detecta un flanco ascendente en el bit especializado (bit de memoria o bit de entrada digital).</p>

## Coeficientes Kp, Ti, Td calculados

Cuando se haya completado el proceso de ajuste automático, los coeficientes calculados Kp, Ti y Td del *PID* estarán disponibles en sus respectivas palabras de memoria (**%MWx**).

## Ficha Salida

### Introducción

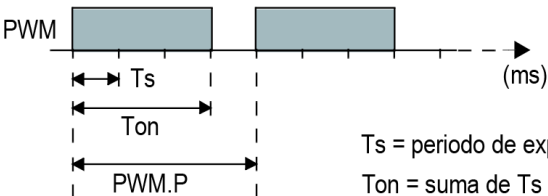
Esta ficha permite introducir los parámetros de salida del *PID*.

Sólo se puede acceder a esta ficha en modalidad offline y si se ha seleccionado una modalidad de funcionamiento en la ficha **General**.

## Descripción

En la tabla se describen los ajustes que puede definir:

Campo	Descripción
<b>Acción</b>	<p>Indique aquí el tipo de acción del <i>PID</i> en el proceso. Hay tres opciones disponibles: <b>Inversa</b>, <b>Directa</b> y <b>Dirección de bit</b>. Si un incremento en la salida provoca un aumento en la medición del valor de proceso, defina la acción inversa (<b>Inversa</b>); por otro lado, si provoca una reducción en el valor de proceso, haga que el <i>PID</i> sea directo (<b>Directa</b>).</p> <p>Si selecciona <b>Dirección de bit</b><sup>(1)</sup>, puede modificar el tipo de acción modificando el bit asociado, que puede ser un bit de memoria (%Mxx) o una dirección de entrada (%Ix.y).</p> <p>El bit de memoria se establece en 1 si la acción es <b>Directa</b> y en 0 si la acción es <b>Inversa</b>.</p>
<b>Límites</b>	<p>Especifique dónde establecer los límites de la salida del <i>PID</i>. Hay 3 opciones disponibles: <b>Habilitar</b>, <b>Deshabilitar</b> y <b>Dirección de bit</b>.</p> <p>Seleccione <b>Habilitar</b> para establecer el <b>Bit</b> en 1 o seleccione <b>Deshabilitar</b> para establecer el <b>Bit</b> en 0.</p> <p>Seleccione <b>Dirección de bit</b> para gestionar los límites del bit modificando el bit asociado, que puede ser un bit de memoria (%Mxx) o una dirección de entrada (%Ix.y).</p> <p>Indique los límites superior e inferior de la salida del <i>PID</i>.</p> <p><b>Mín.</b> o <b>Máx.</b> pueden ser palabras de memoria (%MWxx), palabras constantes (%KWxx) o un valor de 1 a 10000 (de 0,01 % a 100 % del periodo PWM).</p> <p><b>NOTA:</b> El valor <b>Mín.</b> debe ser inferior al valor <b>Máx.</b>.</p>
<b>Modalidad manual</b>	<p>Especifique si desea cambiar el <i>PID</i> a la modalidad manual. Hay 3 opciones disponibles: <b>Habilitar</b>, <b>Deshabilitar</b> y <b>Dirección de bit</b>.</p> <p>Si ha seleccionado <b>Dirección de bit</b>, puede pasar a la modalidad manual (bit en 1) o automática (bit en 0) a través del programa mediante la modificación del bit asociado, que es un bit de memoria (%Mxx) o una entrada.</p> <p>La <b>Salida</b> de la modalidad manual debe contener el valor que desee asignar a la salida analógica cuando el <i>PID</i> está en modalidad manual, página 171. Esta <b>Salida</b> puede ser una palabra (%MWxx) o un valor directo en el formato [0...10000].</p>
<b>Salida analógica</b>	<p>Especifique la salida de <i>PID</i> que desee utilizar en la modalidad de ajuste automático.</p> <p>Esta <b>Salida analógica</b><sup>(2)</sup> puede ser una dirección de palabra de memoria o una dirección de salida analógica. Al usar la función PWM de <i>PID</i>, sólo se permiten direcciones de palabras de memoria.</p>

Campo	Descripción
<b>Salida PWM</b>	<p>Marque esta casilla para utilizar la función PWM del <i>PID</i>.</p> <p>Especifique el periodo de modulación en el cuadro de texto <b>Periodo (x0,1 s)</b>. Este periodo debe estar entre 1 y 500 y puede ser una palabra de memoria (%MWxx) o una palabra constante (%KWxx). La precisión de PWM depende del periodo PWM y del de exploración. La precisión mejora cuando el coeficiente PWM (<i>PWM.R</i>) tiene el mayor número de valores. Por ejemplo, con el periodo de exploración = 20 ms y el periodo PWM = 200 ms, <i>PWM.R</i> puede adoptar los valores 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% y 100%. Con el periodo de exploración = 50 ms y el periodo PWM = 200 ms, <i>PWM.R</i> puede adoptar los valores 0%, 25%, 50%, 75%, y 100% del periodo <i>PWM.P</i>.</p> <p style="text-align: center;"><u>Ejemplo:</u> Caso de <i>PWM.R</i> = 75 %</p>  <p style="text-align: right;">Ts = periodo de exploración Ton = suma de Ts</p> <p>Establezca el bit de salida PWM como el valor de <b>Salida</b>. Este puede ser un bit de memoria (%Mxx) o una dirección de salida. Para obtener más información sobre la función PWM, consulte el capítulo <i>Modulación de ancho de pulsos (%PWM)</i>, página 48.</p>
	<p>(1) Cuando el ajuste automático está habilitado, el algoritmo de ajuste automático determina de forma automática el tipo correcto de acción directa o inversa para el proceso de control. Posteriormente, debe introducir en el cuadro de texto asociado <b>Dirección de bit</b> un bit de memoria únicamente (%Mxx).</p> <p>(2) Introduzca una dirección de memoria (%MWxx) o una dirección de salida analógica (%QWx.y).</p>

## Programación de PID

### Uso de la función PID

Esta sección se ofrecen descripciones y directrices de programación para utilizar la función **PID**.

## Descripción

### Introducción

Un control proporcional, integral, diferencial (*PID*) es un mecanismo de retroalimentación de bucle de control (controlador) ampliamente usado en los sistemas de control industriales. El controlador *PID* utiliza un algoritmo que implica tres parámetros constantes independientes: los valores proporcional, integral y diferencial, que se identifican como P, I y D respectivamente.

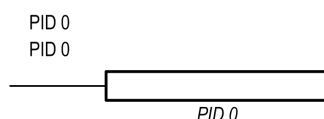
## Características principales

Las principales características de la función PID de EcoStruxure Machine Expert - Basic son las siguientes:

- Entrada analógica
- Conversión lineal de la medida configurable
- Alarma alta o baja en entrada configurable
- Salida analógica o PWM
- Desconexión de la salida configurable
- Acción directa o inversa configurable
- Función de ajuste automático

## Ilustración

Esta es la función *PID* en el editor de contactos de EcoStruxure Machine Expert - Basic:



**NOTA:** Debe haber un espacio entre PID y el número PID (por ejemplo, PID<espacio>0).

## Parámetros

A diferencia de los bloques de funciones *Timer* o *Counter*, no existe un bloque de funciones *PID* en EcoStruxure Machine Expert - Basic. La instrucción `[PID x]` solamente habilita la función de bucle de control *PID*, donde *x* es el número PID.

Para configurar la función *PID*, vaya a la ventana **Programación**, haga clic en **Herramientas > PID** y, a continuación, edite las propiedades de PID (consulte la tabla siguiente para conocer los parámetros de configuración).

La función *PID* contiene los parámetros siguientes:

Parámetro	Descripción	Valor
<b>Utilizada</b>	Seleccionado si la E/S se utiliza en alguna parte del proyecto	True/False False (predeterminado)
<b>PID</b>	Nombre del objeto <i>PID</i> actual	Un programa puede contener solamente un número limitado de funciones <i>PID</i> . Para obtener el número máximo de objetos <i>PID</i> , consulte la tabla Número máximo de objetos (consulte Modicon M221, Logic Controller, Guía de programación).
<b>Símbolo</b>	Símbolo del objeto <i>PID</i> actual	El símbolo asociado a este objeto <i>PID</i> . Para obtener más información, consulte Definición y uso de los símbolos (consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento).
<b>[...]</b>	Un botón para iniciar el asistente	Haga clic para visualizar la pantalla <b>Asistente de PID</b> . Para obtener más información, consulte Asistente de PID, página 174.
<b>Comentario</b>	Comentario	Se puede asociar un comentario con este objeto.

## Programación y configuración

### Introducción

En esta sección se explica cómo programar y configurar el controlador EcoStruxure Machine Expert - Basic de *PID*.

### Habilitación del controlador PID

En el ejemplo siguiente se habilita el bucle del controlador *PID 0* si el bit *%M0* se establece en 1:

Escalón	Instrucción
0	LD %M0 [PID 0]

**NOTA:** Consulte el procedimiento de reversibilidad (véase EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas) para obtener el diagrama de contactos equivalente.

### Medición analógica del PID

La función *PID* completa una corrección *PID* con una medición analógica y una consigna y produce un comando analógico en el mismo formato o un PWM en una salida digital.

Para usar el *PID* a escala completa (la máxima resolución), configure la entrada analógica dedicada a la medición del controlador *PID* en el formato [0-10.000]. No obstante, si utiliza la configuración predeterminada [0-4095], el controlador *PID* seguirá funcionando correctamente.

### Configuración del periodo de exploración

Cuando utilice controladores *PID* de EcoStruxure Machine Expert - Basic, debe configurar la modalidad de exploración del Logic Controller en la modalidad de exploración **Periódica** (ficha **Programa, Tareas > Tarea maestra**). En la modalidad de exploración periódica, cada exploración del controlador lógico se inicia a intervalos de tiempo regulares, de modo que la tasa de muestreo es constante durante el periodo de medición. Para obtener más información sobre la configuración de la modalidad de exploración, consulte la *Guía de funcionamiento de EcoStruxure Machine Expert - Basic*.

En la modalidad de exploración periódica, el sistema establece en 1 el bit de sistema *%S19* si el tiempo de exploración del Logic Controller es mayor que el periodo definido por el programa de usuario.

## Estados del PID y códigos de error detectados

### Introducción

El controlador EcoStruxure Machine Expert - Basic de *PID* dispone de la capacidad de escribir el estado actual del controlador *PID* y del proceso de ajuste automático en una palabra de memoria definida por el usuario. Para obtener más información sobre cómo habilitar y configurar la palabra de memoria de los estados del *PID*, consulte la ficha **General**, página 175 del Asistente de PID, página 174.

La palabra de memoria del estado del *PID* puede registrar los siguientes tipos de información del *PID*:

- Estado actual del controlador *PID*
- Estado actual del proceso de ajuste automático
- Códigos de error detectados del *PID*
- Códigos de error detectados del ajuste automático

**NOTA:** La palabra de memoria de los estados del es de solo lectura.

## Palabra de memoria de estados

Estados	Descripción
0000 hex	El control del <i>PID</i> está inactivo
2000 hex	El control del <i>PID</i> está en curso
4000 hex	Se ha alcanzado la consigna del <i>PID</i>

## Palabra de memoria de estado de ajuste automático

Estado de ajuste automático	Descripción
0100 hex	Fase de ajuste automático 1, página 169 en curso
0200 hex	Fase de ajuste automático 2, página 169 en curso
0400 hex	Fase de ajuste automático 3, página 169 en curso
0800 hex	Fase de ajuste automático 4, página 169 en curso
1000 hex	Fase de ajuste automático completada

## Códigos de error detectados del PID

En esta tabla se describen los posibles errores detectados que se pueden encontrar al controlar el *PID*:

Código de error detectado	Descripción
8001 hex	Valor de modalidad de funcionamiento fuera de rango
8002 hex	Mínimo y máximo de conversión lineal iguales
8003 hex	Límite superior de la salida binaria inferior al límite inferior
8004 hex	Límite de consigna fuera del rango de la conversión lineal
8005 hex	El límite de consigna es inferior a 0 o superior a 10000.
8006 hex	Consigna fuera del rango de la conversión lineal
8007 hex	Consigna inferior a 0 o superior a 10.000
8008 hex	Acción de control diferente a la acción determinada en el inicio del ajuste automático

## Códigos de error detectados del ajuste automático

En esta tabla se indican los mensajes de error detectado de ajuste automático y se describen las causas posibles, así como las acciones de solución de problemas:

Código de error detectado	Descripción
8009 hex	Se ha alcanzado el límite del valor de proceso (PV). Como el ajuste automático es un proceso de bucle abierto, el límite del valor de proceso (PV) funciona como el valor máximo permitido.
800A hex	O el periodo de muestreo es demasiado corto o la consigna de salida es demasiado baja. Aumente el periodo de muestreo o el valor de la consigna de salida del ajuste automático.
800B hex	Kp es igual a cero.
800C hex	El tiempo constante es negativo, de modo que el periodo de muestreo puede ser demasiado largo. Para obtener más información, consulte Limitaciones en el uso del ajuste automático, página 190.
800D hex	El retardo es negativo.
800E hex	<p>Error detectado al calcular Kp. El algoritmo del ajuste automático es inestable (no hay convergencia). Esto puede deberse a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las interferencias en el proceso mientras se realiza el ajuste automático han causado una distorsión de la evaluación de la ganancia estática del proceso.</li> <li>La respuesta transitoria del valor de proceso no es lo suficientemente grande para que el ajuste automático determine la ganancia estática.</li> <li>Una combinación de los anteriores.</li> </ul> <p>Compruebe los parámetros del PID y del ajuste automático, y realice ajustes para mejorar la convergencia. Compruebe también que no haya interferencias que puedan afectar al valor de proceso. Intente modificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>la consigna de salida y</li> <li>el periodo de muestreo.</li> </ul> <p>Asegúrese de que no hay ninguna interferencia en el proceso mientras está en curso el ajuste automático.</p>
800F hex	La constante del tiempo excede el coeficiente de retardo, $\tau/\theta > 20$ . Puede que la regulación del PID ya no sea estable. Para obtener más información, consulte Limitaciones en el uso del ajuste automático, página 190.
8010 hex	La constante del tiempo excede el coeficiente de retardo, $\tau/\theta < 2$ . Puede que la regulación del PID ya no sea estable. Para obtener más información, consulte Limitaciones en el uso del ajuste automático, página 190.
8011 hex	Se ha excedido el límite de la ganancia estática Kp, $K_p > 10000$ . La sensibilidad de medición de algunas variables de la aplicación puede ser demasiado baja. El rango se debe volver a escalar en el intervalo [de 0 a 10000].
8012 hex	Se ha superado el valor calculado de la constante de tiempo integral Ti, $T_i > 20000$ .
8013 hex	Se ha superado el valor calculado de la constante de tiempo diferencial Td, $T_d > 10000$ .
8014 hex	Valor de variables de entrada no válido (fuera del rango definido por las alarmas, página 178 de salida alta y baja).
8015 hex	<p>Error de procesamiento de filtro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tiempo de ciclo fuera de rango.</li> <li>Tiempo de filtro <math>&lt; 10 \times</math> tiempo de ciclo</li> </ul>

---

# Apéndices

## Contenido de esta parte

Parámetros del PID .....	189
--------------------------	-----

## Descripción general

Este apéndice contiene extractos de la guía de programación que ayudan a obtener una comprensión técnica de la documentación de la biblioteca.



# Parámetros del PID

## Contenido de este capítulo

Papel principal e influencia de los parámetros del PID.....	189
Método de ajuste de los parámetros del PID.....	190

## Papel principal e influencia de los parámetros del PID

### Introducción

En esta sección se describe la función y la influencia de los parámetros del PID.

### Modelo del controlador PID

El controlador PID de EcoStruxure Machine Expert - Basic implementa una corrección PID (serie/paralelo) de tipo mixto. Las acciones integral y diferencial actúan de forma independiente y en paralelo. La acción proporcional actúa en la salida combinada de las acciones integral y diferencial.

### Algoritmos computacionales

Se usan dos algoritmos computacionales distintos en función del valor de la constante de tiempo integral ( $T_i$ ):

- Si  $T_i \neq 0$ , se usa un algoritmo incremental.
- Si  $T_i = 0$ , se usa un algoritmo posicional, junto con un offset de +5.000 que se aplica a la salida del PID.

### Influencia de las acciones

La acción proporcional se utiliza para influir en la velocidad de respuesta del proceso. Un incremento de la acción proporcional supone:

- Una respuesta más rápida
- Un menor índice de errores estáticos
- Disminución de la estabilidad

La acción integral se utiliza para cancelar el error estático. Un aumento de la acción de integración (es decir, una disminución del tiempo integral  $T_i$ ) produce:

- Una respuesta más rápida
- Disminución de la estabilidad

La acción diferencial es anticipatoria. En la práctica, agrega un término que toma en consideración la velocidad de variación de la desviación (lo que hace posible anticipar los cambios acelerando los tiempos de respuesta del proceso cuando aumenta la desviación, y reduciéndolos cuando la desviación disminuye). Un aumento de la acción diferencial (es decir, un aumento del tiempo diferencial) supone:

- Una respuesta más lenta
- Un rebasamiento reducido

**NOTA:** Teniendo en cuenta el tiempo diferencial,  $T_d$  es el tiempo usado para anticipar la variación de la desviación. Los valores de  $T_d$  demasiado bajos o demasiado altos pueden dar lugar a oscilaciones no deseadas.

Para toda acción, es necesario encontrar un ajuste adecuado entre velocidad y estabilidad.

## Límites del bucle de control del PID

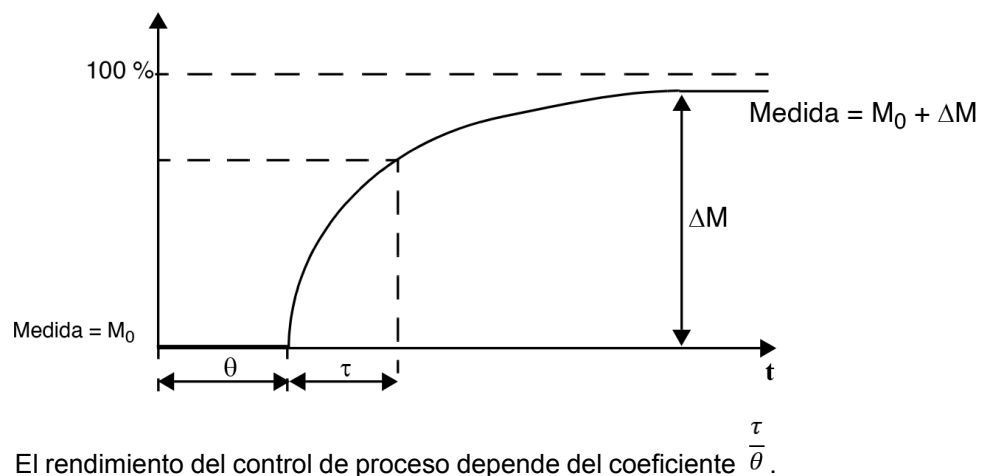
El proceso se asimila a un primer orden de retardo puro con una función de transferencia:

$$H(p) = K \times \frac{e^{-\theta p}}{1 + \tau p}$$

donde:

$\tau$ : constante de tiempo de modelo

$\theta$ : retardo del modelo



El control de proceso del PID se alcanza en el dominio siguiente:  $2 < \frac{\tau}{\theta} < 20$ .

El control de proceso del PID es más conveniente para la regulación de procesos que satisfagan la condición siguiente:

- Para  $\frac{\tau}{\theta} < 2$ , es decir, para bucles de control rápidos ( $\theta$  bajo) o para procesos con un gran retardo ( $\tau$  alto), el control de proceso del PID ya no es adecuado. En estos casos, deben utilizarse algoritmos más complejos.
- Para  $\frac{\tau}{\theta} > 20$ , basta con un control de proceso que utilice un umbral más histéresis.

## Método de ajuste de los parámetros del PID

### Introducción

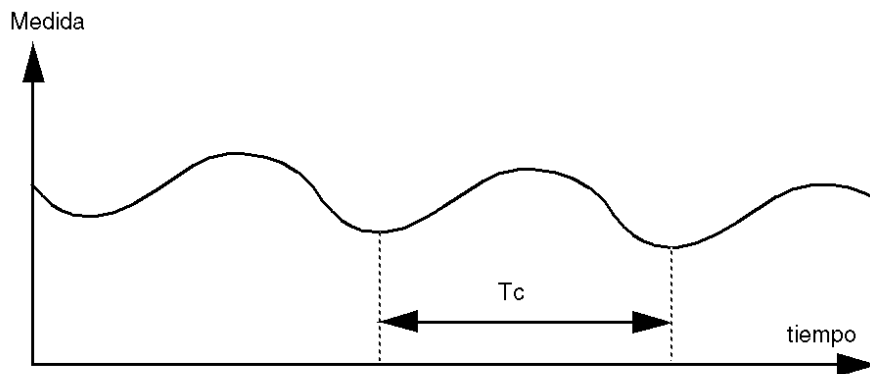
Existen varios métodos para ajustar los parámetros del PID. Se prefiere el método Ziegler y Nichols, que cuenta con dos variantes:

- ajuste de bucle cerrado
- ajuste de bucle abierto

Antes de implementar uno de estos métodos, debe ajustar la acción, página 181 del PID.

## Ajuste de bucle cerrado

Este principio utiliza un comando proporcional ( $T_i = 0$ ,  $T_d = 0$ ) para iniciar el proceso con el incremento de un coeficiente proporcional hasta que empieza a oscilar después de aplicar un nivel a la consigna del corrector PID. Todo lo que se necesita es elevar la ganancia proporcional crítica ( $K_{pc}$ ) que ha provocado la oscilación no amortiguada y el periodo de oscilación ( $T_c$ ) para reducir los valores, con lo que se obtiene una regulación óptima.

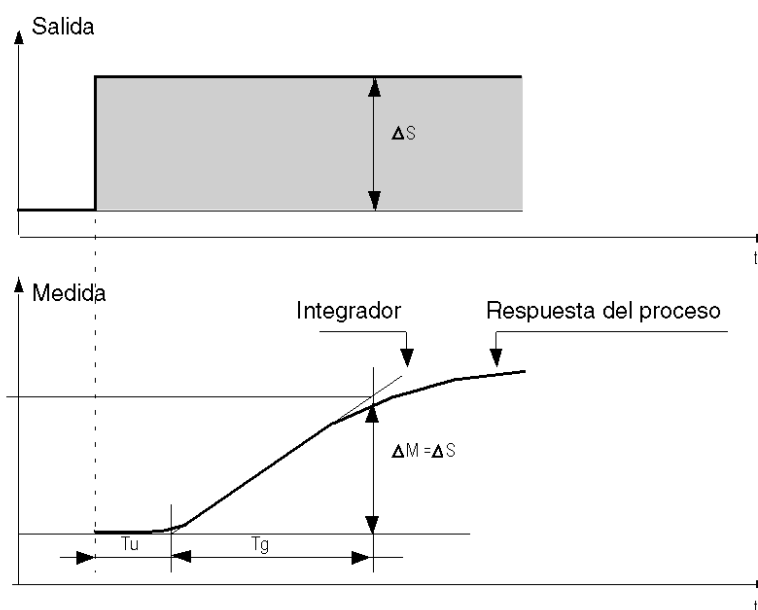


Según el tipo de corrector utilizado (PID o PI), el ajuste de los coeficientes se ejecuta con los siguientes valores:

Corrector	$K_p$ : Ganancia proporcional	$T_i$ : Tiempo de integración	$T_d$ : Contribución
PID	$K_{pc}/1,7$	$T_c/2$	$T_c/8$
PI	$K_{pc}/2,22$	$0,83 \times T_c$	—

## Ajuste de bucle abierto

Puesto que el regulador está en **modalidad manual**, página 171, aplique un nivel a la salida y haga que la respuesta del procedimiento se inicie de la misma manera que el integrador con un tiempo de retardo puro.



El punto de intersección de la derecha, que representa el integrador con los ejes temporales, determina el tiempo  $T_u$ . A continuación, el tiempo  $T_g$  se define como

el tiempo necesario para que la variable controlada (medición) obtenga el mismo tamaño de variación (% de la escala) que la salida del regulador.

Según el tipo de corrector utilizado (PID o PI), el ajuste de los coeficientes se ejecuta con los siguientes valores:

Corrector	Kp: Ganancia proporcional	Ti: Tiempo de integración	Td: Contribución
PID	-1,2 Tg/Tu	2 x Tu	0,5 x Tu
PI	-0,9 Tg/Tu	3,3 x Tu	–

**NOTA:** Para obtener información detallada acerca de las unidades de los parámetros, consulte la ficha, página 178 **PID**.

Este método de ajuste también ofrece un comando muy dinámico que puede expresarse a través de rebasamientos no deseados durante el cambio de pulsos de las consignas. En este caso, reduzca el valor de la ganancia proporcional hasta obtener el comportamiento deseado. El método no necesita ningún supuesto relacionado con la naturaleza y el orden del procedimiento. Puede aplicarlo tanto a procedimientos estables como a procedimientos de integración real. En el caso de procedimientos lentos (por ejemplo, en la industria del vidrio), el usuario solo necesita el comienzo de la respuesta para regular los coeficientes Kp, Ti y Td.

## A

### aceleración/deceleración:

La aceleración es la tasa del cambio de velocidad, desde la **Velocidad de inicio** hasta la velocidad de destino. La deceleración es la tasa del cambio de velocidad, desde la velocidad de destino hasta la **Velocidad de detención**. Estos cambios de velocidad se gestionan de forma implícita mediante la función PTO de acuerdo con los parámetros de aceleración, deceleración y ratio jerk siguiendo un perfil de curva en S o trapezoidal.

## C

### curva en S rampa:

Una rampa de aceleración/deceleración con un parámetro de `JerkRatio` mayor que 0%.

### CW/CCW:

ClockWise/Counter ClockWise

## D

### DWORD:

(*palabra doble*) Con codificación en formato de 32 bits.

## F

### función:

Una unidad de programación que dispone de una entrada y devuelve un resultado inmediato. No obstante, a diferencia de los FBs, se llama directamente por su nombre (y no mediante una instancia), no tiene un estado persistente desde una llamada hasta la siguiente y se puede utilizar como un operando en otras expresiones de programación.

Ejemplos: operadores booleanos (AND), cálculos, conversiones (BYTE\_TO\_INT)

## J

### jerk ratio:

La proporción de cambio de la aceleración y deceleración como dependiente del tiempo.

## M

### movimiento absoluto:

Un movimiento hacia una posición definida desde un punto de referencia.

## P

### POU:

(*unidad de organización de programas*) Una declaración variable en el código fuente y el conjunto de instrucciones correspondiente. Las POU facilitan la reutilización modular de programas de software, funciones y bloques de funciones. Una vez declaradas, cada una de las POU está disponible para las otras.

---

**punto de referencia:**

El método utilizado para establecer el punto de referencia para un movimiento absoluto.

**R****rampa trapezoidal:**

Una rampa de aceleración/deceleración con un parámetro de `JerkRatio` en el 0%.

**V****velocidad de detención:**

La máxima frecuencia ante la cual un motor paso a paso deja de producir movimiento con una carga aplicada, sin pérdida de pasos.

**velocidad de inicio:**

La mínima frecuencia a la que un motor paso a paso puede producir movimiento con una carga aplicada y sin pérdida de pasos.

# Índice

## A

activación/desactivación de la etapa de potencia	
MC_Power_ATV .....	59

## B

bloques de funciones	
FC (Fast Counter) .....	23
frequency generator (%FREQGEN) .....	155
HSC (high speed counter) .....	28
MC_Halt_PTO .....	137
MC_Home_PTO .....	131
MC_Jog_ATV .....	62
MC_Motion_PTO .....	115
MC_MoveAbs_PTO .....	127
MC_MoveRel_PTO .....	124
MC_MoveVel_ATV .....	64
MC_MoveVel_PTO .....	121
MC_Power_ATV .....	59
MC_Power_PTO .....	118
MC_ReadMotionState_ATV .....	72
MC_ReadStatus_ATV .....	70
MC_Reset_ATV .....	74
MC_SetPost_PTO .....	133
MC_Stop_ATV .....	67
MC_Stop_PTO .....	135
modulación de ancho de pulsos .....	48
MV_AbortTrigger_PTO .....	151
MV_ReadActPos_PTO .....	141
MV_ReadActVel_PTO .....	139
MV_ReadAxis_PTO .....	145
MV_ReadMotionState_PTO .....	144
MV_ReadPar_PTO .....	152
MV_ReadSts_PTO .....	142
MV_Reset_PTO .....	147
MV_TouchProbe_PTO .....	148
MV_WritePar_PTO .....	153
pulso .....	41
Bloques de funciones de Drive	
configuración .....	59
Bloques de funciones de Drive: códigos de error .....	77
BUFFER_MODE .....	108

## C

códigos de error	
Bloques de funciones de Drive .....	77
Códigos de objetos de bloques de funciones	
BUFFER_MODE .....	108
DIRECCIÓN .....	107
HOMING_MODE .....	108
PTO_PARAMETER .....	108
configuring	
Drive function blocks .....	59
confirmación y restablecimiento de errores	
MC_Reset_ATV .....	74
contador de alta velocidad	
descripción .....	28
modalidad de conteo .....	32
modalidad de medidor de frecuencias .....	38
contador rápido	
configuración .....	24
descripción .....	23
ejemplo de programación .....	26

## D

detención del movimiento	
MC_Stop_ATV .....	67
DIRECTION .....	107
%DRV .....	54

## F

%FC .....	23
FREQGEN	
bloque de funciones .....	155
configuración de los bloques de función .....	157
funciones	
PTO .....	80

## G

generador de frecuencias	
bloque de funciones .....	155
gestión de entradas de bloques de funciones y objetos de entrada	
Execute .....	21
gestión de errores	
ErrID .....	21
Error .....	21
gestión de salidas de bloques de funciones y objetos de salida	
Busy .....	21
CmdAborted .....	21
Done .....	21
ErrID .....	21
Error .....	21

## H

holgura .....	87
HOMING_MODE .....	108
%HSC	
contador de alta velocidad .....	28

## I

inicio de la modalidad jog, MC_Jog_ATV .....	62
--	----

## J

JerkRatio .....	83
-----------------	----

## L

lectura del estado de movimiento	
MC_ReadMotionState_ATV .....	72
lectura del estado del dispositivo	
%MC_ReadStatus_ATV .....	70

## M

MC_Halt_PTO	
detención del movimiento controlado hasta que la velocidad sea 0 .....	137
MC_Home_PTO	
eje de comando para realizar la secuencia de toma de referencia .....	131
MC_Jog_ATV	
inicio de la modalidad jog .....	62

MC_Motion_PTO	asistente de configuración .....	174
ejecución de una Motion Task Table .....	configuración estándar .....	164
MC_MoveAbs_PTO	descripción .....	183
movimiento del eje a una posición determinada a la	estados y códigos de error detectados .....	185
velocidad especificada .....	Ficha AT .....	180
MC_MoveRel_PTO	ficha Entrada .....	177
movimiento del eje a una distancia incremental a la	ficha General .....	175
velocidad especificada .....	Ficha PID .....	178
MC_MoveVel_ATV	ficha Salida .....	181
movimiento a la velocidad especificada .....	modalidades de funcionamiento .....	160
MC_MoveVel_PTO	parámetro .....	189
movimiento de un eje a la velocidad	programación y configuración .....	185
especificada .....	%PLS .....	41
MC_Power_ATV	PTO	
activación/desactivación de la etapa de	configuración .....	90
potencia .....	funciones .....	80
MC_Power_PTO	motion task table .....	90
habilitación de la alimentación de un eje .....	PTO_ERROR .....	109–110
MC_ReadMotionState_ATV	PTO_PARAMETER .....	108
lectura del estado de movimiento .....	pulso	
MC_ReadStatus_ATV	configuración de los bloques de función .....	42
lectura del estado del dispositivo .....	descripción .....	41
MC_Reset_ATV	ejemplo de programación .....	47
confirmación y restablecimiento de errores .....	%PWM .....	48
MC_SetPost_PTO		
movimiento del eje a la posición especificada .....		
MC_Stop_ATV		
detención del movimiento .....		
MC_Stop_PTO		
ordenación de una detención del movimiento		
controlado .....		
modulación de ancho de pulsos		
configuración de los bloques de función .....		
descripción .....		
ejemplo de programación .....		
motion task table		
PTO .....		
movimiento a la velocidad especificada		
MC_MoveVel_ATV .....		
MV_AbortTrigger_PTO		
cancelación de bloques de funciones conectados a		
eventos desencadenadores .....		
MV_ReadActPos_PTO		
obtención de la posición del eje .....		
MV_ReadActVel_PTO		
obtención de la velocidad del eje .....		
MV_ReadAxisError_PTO		
obtención de un error de control del eje .....		
MV_ReadMotionState_PTO		
obtención del estado de movimiento del eje .....		
MV_ReadPar_PTO		
obtención de parámetros de PTO .....		
MV_ReadSts_PTO		
obtención del estado del eje .....		
MV_Reset_PTO		
restablecimiento de errores relacionados con el		
eje .....		
MV_TouchProbe_PTO		
activación de un evento desencadenador en la		
entrada PROBE .....		
MV_WritePar_PTO		
escritura de parámetros en PTO .....		

## P

PID		
ajuste automático .....	161	
ajuste de bucle abierto .....	191	
ajuste de bucle cerrado .....	191	

## R

rampa de aceleración .....	83
rampa deceleración .....	83





Schneider Electric  
35 rue Joseph Monier  
92500 Rueil Malmaison  
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

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

Debido a que las normas, especificaciones y diseños cambian periódicamente, solicite la confirmación de la información dada en esta publicación.

© 2022 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

EIO0000003308.02

# Modicon M221 Logic Controller

## Guía de hardware

EIO0000003316.02  
11/2022



# Información legal

La marca Schneider Electric y cualquier otra marca comercial de Schneider Electric SE y sus filiales mencionadas en esta guía son propiedad de Schneider Electric SE o sus filiales. Todas las otras marcas pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios. Esta guía y su contenido están protegidos por las leyes de copyright aplicables, y se proporcionan exclusivamente a título informativo. Ninguna parte de este manual puede ser reproducida o transmitida de cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otro), para ningún propósito, sin el permiso previo por escrito de Schneider Electric.

Schneider Electric no concede ningún derecho o licencia para el uso comercial de la guía o su contenido, excepto por una licencia no exclusiva y personal para consultarla "tal cual".

La instalación, utilización, mantenimiento y reparación de los productos y equipos de Schneider Electric la debe realizar solo personal cualificado.

Debido a la evolución de las normativas, especificaciones y diseños con el tiempo, la información contenida en esta guía puede estar sujeta a cambios sin previo aviso.

En la medida permitida por la ley aplicable, Schneider Electric y sus filiales no asumen ninguna responsabilidad u obligación por cualquier error u omisión en el contenido informativo de este material o por las consecuencias derivadas o resultantes del uso de la información contenida en el presente documento.

Como parte de un grupo de empresas responsables e inclusivas, estamos actualizando nuestras comunicaciones que contienen terminología no inclusiva. Sin embargo, hasta que completemos este proceso, es posible que nuestro contenido todavía contenga términos estandarizados del sector que pueden ser considerados inapropiados para nuestros clientes.

© 2022 - Schneider Electric. Todos los derechos reservados.

---

# Tabla de contenido

Información de seguridad .....	7
Cualificación del personal .....	7
Uso previsto .....	8
Acerca de este libro .....	9
<b>Introducción a Modicon M221 Logic Controller .....</b>	<b>15</b>
Descripción general de M221 .....	16
Descripción de TM221C Logic Controller .....	17
Descripción de TM221M Logic Controller .....	22
Configuración máxima de hardware .....	26
Cartuchos TMC2 .....	29
Módulos de extensión TM3 .....	30
Módulos de extensión de TM2 .....	38
Accesorios .....	41
Funciones de M221 .....	45
Reloj en tiempo real (RTC) .....	45
Gestión de entradas .....	49
Gestión de salidas .....	52
Run/Stop .....	55
Tarjeta SD .....	57
Instalación de M221 .....	62
Reglas generales para la implementación de M221 Logic Controller .....	62
Características ambientales .....	62
Certificaciones y estándares .....	65
Instalación de M221 Logic Controller .....	65
Requisitos de instalación y mantenimiento .....	65
Distancias y posiciones de montaje de TM221C Logic Controller .....	67
Distancias y posiciones de montaje de TM221M Logic Controller .....	69
Riel DIN (segmento DIN) .....	71
Instalación y desinstalación del controlador con extensiones .....	73
Montaje directo sobre la superficie de un panel .....	76
Requisitos eléctricos de M221 .....	77
Prácticas recomendadas relativas al cableado .....	77
Cableado y características de la fuente de alimentación de CC .....	83
Cableado y características de la fuente de alimentación de CA .....	85
Puesta a tierra del sistema M221 .....	88
<b>Modicon TM221C Logic Controller .....</b>	<b>91</b>
TM221C16R .....	92
Presentación del modelo TM221C16R .....	92
TM221CE16R .....	96
Presentación de TM221CE16R .....	96
TM221C16T .....	99
Presentación del modelo TM221C16T .....	99
TM221CE16T .....	102

Presentación del modelo TM221CE16T.....	102
TM221C16U .....	105
Presentación del modelo TM221C16U .....	105
TM221CE16U .....	108
Presentación del modelo TM221CE16U .....	108
TM221C24R .....	111
Presentación del modelo TM221C24R .....	111
TM221CE24R .....	114
Presentación del modelo TM221CE24R .....	114
TM221C24T.....	117
Presentación del modelo TM221C24T.....	117
TM221CE24T.....	120
Presentación del modelo TM221CE24T.....	120
TM221C24U .....	123
Presentación del modelo TM221C24U .....	123
TM221CE24U .....	126
Presentación del modelo TM221CE24U .....	126
TM221C40R .....	129
Presentación del modelo TM221C40R .....	129
TM221CE40R .....	133
Presentación del modelo TM221CE40R .....	133
TM221C40T.....	137
Presentación del modelo TM221C40T.....	137
TM221CE40T.....	141
Presentación del modelo TM221CE40T.....	141
TM221C40U .....	145
Presentación del modelo TM221C40U .....	145
TM221CE40U .....	148
Presentación del modelo TM221CE40U .....	148
Canales de E/S incrustadas .....	151
Entradas digitales .....	151
Salidas de relé.....	164
Salidas de transistores rápidas y normales .....	170
Entradas analógicas .....	178
<b>Modicon TM221M Logic Controller .....</b>	<b>181</b>
TM221M16R / TM221M16RG.....	182
Presentación del modelo TM221M16RTM221M16RG / .....	182
Entradas digitales de TM221M16R/TM221M16RG .....	185
Salidas digitales de TM221M16R/TM221M16RG .....	188
Entradas analógicas de TM221M16R/TM221M16RG .....	191
TM221ME16R / TM221ME16RG .....	195
Presentación de TM221ME16R/TM221ME16RG .....	195
Entradas digitales de TM221ME16R/TM221ME16RG .....	198
Salidas digitales de TM221ME16R/TM221ME16RG .....	201
Entradas analógicas de TM221ME16R/TM221ME16RG.....	204
TM221M16T / TM221M16TG .....	208
Presentación de TM221M16T/TM221M16TG .....	208
Entradas digitales de TM221M16T/TM221M16TG.....	211
Salidas digitales de TM221M16T/TM221M16TG .....	215
Entradas analógicas de TM221M16T/TM221M16TG.....	219
TM221ME16T / TM221ME16TG .....	222

---

Presentación de TM221ME16T/TM221ME16TG .....	222
Entradas digitales de TM221ME16T/TM221ME16TG .....	225
Salidas digitales de TM221ME16T/TM221ME16TG .....	229
Entradas analógicas de TM221ME16T/TM221ME16TG .....	233
TM221M32TK .....	236
Presentación del modelo TM221M32TK .....	236
Entradas digitales de TM221M32TK.....	239
Salidas digitales de TM221M32TK .....	243
Entradas analógicas de TM221M32TK .....	246
TM221ME32TK.....	250
Presentación del modelo TM221ME32TK.....	250
Entradas digitales de TM221ME32TK .....	253
Salidas digitales de TM221ME32TK.....	257
Entradas analógicas de TM221ME32TK.....	261
Comunicación de Modicon M221 Logic Controller .....	264
Puertos de comunicación integrados.....	265
Puerto de programación USB mini-B .....	265
Puerto Ethernet .....	266
Línea serie 1.....	268
Línea serie 2.....	271
Conexión del M221 Logic Controller a un PC .....	274
Conexión del controlador a un PC .....	274
Glosario .....	277
Índice .....	282





# Información de seguridad

## Información importante

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con el dispositivo antes de instalarlo, utilizarlo, revisarlo o realizar su mantenimiento. Los mensajes especiales que se ofrecen a continuación pueden aparecer a lo largo de la documentación o en el equipo para advertir de peligros potenciales, o para ofrecer información que aclara o simplifica los distintos procedimientos.



La inclusión de este icono en una etiqueta "Peligro" o "Advertencia" indica que existe un riesgo de descarga eléctrica, que puede provocar lesiones si no se siguen las instrucciones.



Éste es el icono de alerta de seguridad. Se utiliza para advertir de posibles riesgos de lesiones. Observe todos los mensajes que siguen a este icono para evitar posibles lesiones o incluso la muerte.

<b>⚠ PELIGRO</b>
<b>PELIGRO</b> indica una situación de peligro que, si no se evita, <b>provocará</b> lesiones graves o incluso la muerte.
<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
<b>ADVERTENCIA</b> indica una situación de peligro que, si no se evita, <b>podría provocar</b> lesiones graves o incluso la muerte.
<b>⚠ ATENCIÓN</b>
<b>ATENCIÓN</b> indica una situación peligrosa que, si no se evita, <b>podría provocar</b> lesiones leves o moderadas.
<b>AVISO</b>
<b>AVISO</b> indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, <b>puede provocar</b> daños en el equipo.

## Tenga en cuenta

La instalación, manejo, puesta en servicio y mantenimiento de equipos eléctricos deberán ser realizados sólo por personal cualificado. Schneider Electric no se hace responsable de ninguna de las consecuencias del uso de este material.

Una persona cualificada es aquella que cuenta con capacidad y conocimientos relativos a la construcción, el funcionamiento y la instalación de equipos eléctricos, y que ha sido formada en materia de seguridad para reconocer y evitar los riesgos que conllevan tales equipos.

## Cualificación del personal

Sólo está autorizado para trabajar con este producto el personal que haya recibido la formación adecuada, que esté familiarizado y entienda el contenido de este manual y de cualquier otra documentación relacionada con el producto.

La persona cualificada debe ser capaz de detectar los peligros potenciales que pueden surgir de la parametrización, la modificación de valores de parámetros y, en general, de los equipos mecánicos, eléctricos o electrónicos. La persona cualificada debe estar familiarizada con los estándares, disposiciones y

normativas para la prevención de accidentes industriales, que deberán seguir cuando diseñen e implementen el sistema.

## Uso previsto

Los productos descritos o afectados por este documento, junto con el software, los accesorios y las opciones son controladores lógicos programables (referidos en este documento como "Logic Controllers"), destinados a uso industrial según las instrucciones, directrices, ejemplos e información de seguridad incluidos en el presente documento y en la documentación adicional.

El producto sólo se puede utilizar si se cumplen todas las normativas y directivas de seguridad, los requisitos especificados y los datos técnicos.

Antes de utilizar el producto, es necesario realizar una evaluación de riesgos en función de la aplicación prevista. Según los resultados, se deberán implementar las medidas de seguridad pertinentes.

Dado que el producto se utiliza como un componente de una máquina o de un proceso general, es necesario garantizar la seguridad de las personas mediante el diseño de este sistema general.

Utilice el producto solo con los cables y accesorios especificados. Utilice únicamente accesorios y piezas de repuesto originales.

Cualquier uso distinto del permitido explícitamente está prohibido y puede ocasionar riesgos imprevistos.

# Acerca de este libro

## Ámbito del documento

Utilice este documento para:

- Instalar y utilizar M221 Logic Controller.
- Conectar M221 Logic Controller a un dispositivo de programación equipado con el software EcoStruxure Machine Expert - Basic.
- Comunicar M221 Logic Controller con los módulos de extensión de E/S, la HMI y otros dispositivos.
- Familiarizarse con las características de M221 Logic Controller.

**NOTA:** Lea y comprenda este documento y todos los documentos relacionados, página 10 antes de instalar, utilizar o mantener el controlador.

## Campo de aplicación

Este documento se ha actualizado para el lanzamiento de EcoStruxure™ Machine Expert - Basic V1.2 SP1 Patch 1.

Las características descritas en el presente documento, así como las descritas en los documentos incluidos a continuación en la sección Documentos relacionados, pueden consultarse en línea. Para acceder a la información en línea, visite la página de inicio de Schneider Electric [www.se.com/ww/en/download/](http://www.se.com/ww/en/download/).

Las características descritas en el presente documento deben coincidir con las características que aparecen en línea. De acuerdo con nuestra política de mejoras continuas, es posible que a lo largo del tiempo revisemos el contenido con el fin de elaborar documentos más claros y precisos. En caso de que detecte alguna diferencia entre el documento y la información online, utilice esta última para su referencia.

Para la conformidad de los productos y la información medioambiental (RoHS, REACH, PEP, EOLI, etc.), vaya a [www.se.com/ww/en/work/support/green-premium/](http://www.se.com/ww/en/work/support/green-premium/).

## Documentos relacionados

Título de la documentación	Número de referencia
Modicon M221 Logic Controller - Guía de programación	EIO0000003297 (ENG) EIO0000003298 (FRE) EIO0000003299 (GER) EIO0000003300 (SPA) EIO0000003301 (ITA) EIO0000003302 (CHS) EIO0000003304 (TUR) EIO0000003303 (POR)
Modicon TMH2GDB Visualización gráfica remota - Guía de usuario	EIO0000003321 (ENG) EIO0000003322 (FRE) EIO0000003323 (GER) EIO0000003324 (SPA) EIO0000003325 (ITA) EIO0000003326 (CHS) EIO0000003328 (TUR) EIO0000003327 (POR)
Modicon TMC2 Cartuchos - Guía de hardware	EIO0000003337 (ENG) EIO0000003338 (FRE) EIO0000003339 (GER) EIO0000003340 (SPA) EIO0000003341 (ITA) EIO0000003342 (CHS) EIO0000003344 (TUR) EIO0000003343 (POR)
Módulos de E/S digitales Modicon TM3 - Guía de hardware	EIO0000003125 (ENG) EIO0000003126 (FRE) EIO0000003127 (GER) EIO0000003128 (SPA) EIO0000003129 (ITA) EIO0000003130 (CHS) EIO0000003425 (TUR) EIO0000003424 (POR)
Módulos de E/S analógicas Modicon TM3 - Guía de hardware	EIO0000003131 (ENG) EIO0000003132 (FRE) EIO0000003133 (GER) EIO0000003134 (SPA) EIO0000003135 (ITA) EIO0000003136 (CHS) EIO0000003427 (TUR) EIO0000003426 (POR)

Título de la documentación	Número de referencia
Módulos de E/S expertas Modicon TM3 - Guía de hardware	EIO0000003137 (ENG) EIO0000003138 (FRE) EIO0000003139 (GER) EIO0000003140 (SPA) EIO0000003141 (ITA) EIO0000003142 (CHS) EIO0000003429 (TUR) EIO0000003428 (POR)
Módulos de seguridad Modicon TM3 - Guía de hardware	EIO0000003353 (ENG) EIO0000003354 (FRE) EIO0000003355 (GER) EIO0000003356 (SPA) EIO0000003357 (ITA) EIO0000003358 (CHS) EIO0000003360 (TUR) EIO0000003359 (POR)
Módulos transmisores y receptores Modicon TM3 - Guía de hardware	EIO0000003143 (ENG) EIO0000003144 (FRE) EIO0000003145 (GER) EIO0000003146 (SPA) EIO0000003147 (ITA) EIO0000003148 (CHS) EIO0000003431 (TUR) EIO0000003430 (POR)
TM221C DC Logic Controller - Hoja de instrucciones	EAV48550
TM221C AC Logic Controller - Hoja de instrucciones	EAV58623
TM221M Logic Controller - Hoja de instrucciones	HRB59602

## Información relacionada con el producto

### **⚡⚠ PELIGRO**

#### **RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO**

- Desconecte la alimentación de todos los equipos, incluidos los dispositivos conectados, antes de retirar cualquier cubierta o compuerta, o bien antes de instalar o retirar cualquier accesorio, hardware, cable o conductor salvo en las condiciones indicadas en la guía de hardware de este equipo.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión de capacidad adecuada para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware, cables y conductores y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Aplique solo la tensión especificada cuando utilice este equipo y los productos asociados.

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

### **⚠ PELIGRO**

#### **POSIBILIDAD DE EXPLOSIÓN**

- Este equipo se debe utilizar únicamente en ubicaciones no peligrosas o en instalaciones conforme a Clase I, División 2, Grupos A, B, C y D.
- No sustituya componentes que puedan anular la conformidad con la Clase I, División 2.
- No conecte ni desconecte el equipo a menos que haya quitado la alimentación eléctrica o esté seguro de que la ubicación no es peligrosa.
- No utilice los puertos USB, si están incorporados, a menos que tenga la certeza de que la ubicación no es peligrosa.

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

### **⚠ ADVERTENCIA**

#### **PÉRDIDA DE CONTROL**

- El diseñador del esquema de control debe tener en cuenta las posibles modalidades de fallo de rutas de control y, para ciertas funciones de control críticas, proporcionar los medios para lograr un estado seguro durante y después de un fallo de ruta. Algunas funciones de control críticas son, por ejemplo, la parada de emergencia y la parada de sobrecarrera, un corte de alimentación o un reinicio.
- Para las funciones críticas de control deben proporcionarse rutas de control separadas o redundantes.
- Las rutas de control del sistema pueden incluir enlaces de comunicación. Deben tenerse en cuenta las implicaciones de retardos de transmisión imprevistos o fallos del enlace.
- Tenga en cuenta todas las reglamentaciones para la prevención de accidentes y las normativas de seguridad locales.<sup>1</sup>
- Cada instalación de este equipo debe probarse de forma individual y exhaustiva antes de entrar en servicio.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

<sup>1</sup> Para obtener información adicional, consulte NEMA ICS 1.1 (última edición), "Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control" (Directrices de seguridad para la aplicación, la instalación y el

mantenimiento del control de estado estático) y NEMA ICS 7.1 (última edición), "Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems" (Estándares de seguridad para la construcción y guía para la selección, instalación y utilización de sistemas de unidades de velocidad ajustable) o su equivalente aplicable a la ubicación específica.

## **⚠ ADVERTENCIA**

### **FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

- Utilice solo software aprobado por Schneider Electric para este equipo.
- Actualice el programa de aplicación siempre que cambie la configuración de hardware física.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## **Normas y términos utilizados**

Los términos técnicos, símbolos y las descripciones correspondientes del presente manual o que aparecen en la parte interior o exterior de los propios productos se derivan, por lo general, de los términos y las definiciones de estándares internacionales.

En el área de los sistemas de seguridad funcional, unidades y automatización general se incluyen, pero sin limitarse a ellos, términos como *seguridad*, *función de seguridad*, *estado de seguridad*, *fallo*, *reinicio tras fallo*, *avería*, *funcionamiento incorrecto*, *error*, *mensaje de error*, *peligroso*, etc.

Estos estándares incluyen, entre otros:

Norma	Descripción
IEC 61131-2:2007	Controladores programables, parte 2: Requisitos y ensayos de los equipos.
ISO 13849-1:2015	Seguridad de la maquinaria: componentes de los sistemas de control relacionados con la seguridad. Principios generales del diseño.
EN 61496-1:2013	Seguridad de las máquinas: equipos de protección electrosensibles. Parte 1: pruebas y requisitos generales.
ISO 12100:2010	Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo
EN 60204-1:2006	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales
ISO 14119:2013	Seguridad de la maquinaria. Dispositivos de bloqueo asociados con protecciones: principios de diseño y selección
ISO 13850:2015	Seguridad de la maquinaria. Parada de emergencia: principios de diseño
IEC 62061:2015	Seguridad de la maquinaria. Seguridad funcional de los sistemas de control programable de seguridad eléctrica y electrónica
IEC 61508-1:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad: requisitos generales.
IEC 61508-2:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad: requisitos para los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad.
IEC 61508-3:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad: requisitos de software.
IEC 61784-3:2016	Redes de comunicación industrial - Perfiles - Parte 3: Buses de campo de seguridad funcionales - Reglas generales y definiciones de perfiles.
2006/42/EC	Directiva de maquinaria
2014/30/EU	Directiva de compatibilidad electromagnética
2014/35/EU	Directiva de baja tensión

Además, los términos utilizados en este documento se pueden usar de manera tangencial porque se obtienen de otros estándares como:

Norma	Descripción
Serie IEC 60034	Máquinas eléctricas giratorias
Serie IEC 61800	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable
Serie IEC 61158	Comunicación digital de datos para la medición y control: bus de campo para su uso en sistemas de control.

Por último, el término *zona de funcionamiento* se puede utilizar junto con la descripción de peligros específicos, y se define como tal para una *zona de peligro* o *zona peligrosa* en la *Directiva de maquinaria (2006/42/EC)* y *ISO 12100:2010*.

**NOTA:** Los estándares mencionados anteriormente podrían o no aplicarse a los productos específicos citados en la presente documentación. Para obtener más información en relación con los diferentes estándares aplicables a los productos descritos en este documento, consulte las tablas de características de las referencias de dichos productos.



---

# Introducción a Modicon M221 Logic Controller

## Contenido de esta parte

Descripción general de M221 .....	16
Funciones de M221 .....	45
Instalación de M221 .....	62

---

# Descripción general de M221

## Contenido de este capítulo

Descripción de TM221C Logic Controller .....	17
Descripción de TM221M Logic Controller .....	22
Configuración máxima de hardware .....	26
Cartuchos TMC2 .....	29
Módulos de extensión TM3 .....	30
Módulos de extensión de TM2 .....	38
Accesorios .....	41

## Descripción general

En este capítulo encontrará información general sobre la arquitectura del sistema del M221 Logic Controller y sus componentes.

# Descripción de TM221C Logic Controller

## Descripción general

TM221C Logic Controller tiene diferentes funciones potentes y puede servir para una amplia gama de aplicaciones.

La configuración del software, la programación y la puesta en servicio se realizan con el software EcoStruxure Machine Expert - Basic descrito detalladamente en EcoStruxure Machine Expert - Basic Guía de funcionamiento (consulte EcoStruxure Machine Expert - Básico, Guía de funcionamiento) y M221 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).

## Lenguajes de programación

El M221 Logic Controller se configura y programa con el software EcoStruxure Machine Expert - Basic, que admite los siguientes lenguajes de programación IEC 61131-3:

- IL: Lista de instrucciones
- LD: Diagrama de contactos
- Grafcet (Lista)
- Grafcet (SFC)

## Fuente de alimentación

La fuente de alimentación de TM221C Logic Controller es de 24 V CC, página 83 o de 100-240 V CA, página 85.

## Reloj en tiempo real

M221 Logic Controller incluye un sistema de reloj en tiempo real (RTC), página 45.

## Run/Stop

M221 Logic Controller puede utilizarse externamente con lo siguiente:

- un interruptor Run/Stop, página 55 de hardware
- una operación de Run/Stop, página 55 de una entrada digital dedicada, definida en la configuración del software. Para obtener más información, consulte Configuración de entradas digitales (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).
- Software EcoStruxure Machine Expert - Basic. Para obtener más información, consulte Barra de herramientas (consulte EcoStruxure Machine Expert - Básico, Guía de funcionamiento).
- un TMH2GDB Visualización gráfica remota. Para obtener más información, consulte Menú de estado del controlador (consulte Modicon TMH2GDB, Pantalla gráfica remota, Guía del usuario).

## Memoria

En esta tabla se describen los distintos tipos de memoria:

Tipo de memoria	Tamaño	Se utiliza para
RAM	512 KB de memoria RAM: 256 KB para variables internas y 256 KB para aplicación y datos.	ejecutar la aplicación y contener datos
No volátil	1,5 MB, de los cuales 256 KB se utilizan para realizar una copia de seguridad de la aplicación y de los datos en caso de corte de alimentación.	guardar la aplicación

## Entradas/salidas incrustadas

En función de la referencia del controlador, están disponibles los siguientes tipos de E/S incrustadas:

- Entradas normales
- Entradas rápidas asociadas con contadores
- Salidas transistorizadas normales (común negativo y positivo)
- Salidas transistorizadas rápidas (común negativo y positivo) asociadas con generadores de pulsos
- Salidas de relé
- Entradas analógicas

## Almacenamiento extraíble

Los M221 Logic Controller incorporan un slot para tarjeta SD, página 57.

El Modicon M221 Logic Controller permite los siguientes tipos de gestión de archivos mediante una tarjeta SD:

- Gestión de clonaciones (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación): realice una copia de seguridad de la aplicación, el firmware y la configuración posterior (si existe) del Logic Controller
- Gestión de firmware (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación): descargue el firmware para el Logic Controller, para un TMH2GDB Visualización gráfica remota, o para los módulos de extensión TM3
- Gestión de aplicaciones (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación): realice una copia de seguridad y restaure la aplicación del Logic Controller, o cópielo en otro Logic Controller de la misma referencia
- Gestión de la configuración posterior (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación): añada, cambie o elimine el archivo de la configuración posterior del Logic Controller
- Gestión de registro de errores (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación): realice una copia de seguridad o elimine el archivo del registro de errores del Logic Controller
- Gestión de la memoria: realice una copia de seguridad de las palabras y los bits de memoria de un controlador y restáurelos

## Funciones de comunicación incrustadas

Están disponibles los siguientes tipos de puertos de comunicación, en función de la referencia del controlador:

- Ethernet, página 266
- USB mini-B, página 265
- Línea serie 1, página 268

## Visualización gráfica remota

Para obtener más información, consulte Modicon TMH2GDB Visualización gráfica remota - Guía del usuario.

## TM221C Logic Controller

Referencia	Entradas digitales	Salidas digitales	Entradas analógicas	Puertos de comunicaciones	Fuente de alimentación
TM221C16R, página 92	5 entradas normales <sup>(1)</sup>  4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	7 salidas de relé	Sí	1 puerto de línea serie  1 puerto de programación USB	De 100 a 240 V CA
TM221CE16R, página 96			Sí	1 puerto de línea serie  1 puerto de programación USB  1 puerto Ethernet	
TM221C16T, página 99	5 entradas normales <sup>(1)</sup>  4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	Salidas de común positivo  5 salidas de transistor normales  2 salidas rápidas (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) <sup>(3)</sup>	Sí	1 puerto de línea serie  1 puerto de programación USB	24 V CC
TM221CE16T, página 102			Sí	1 puerto de línea serie  1 puerto de programación USB  1 puerto Ethernet	
TM221C16U, página 105	5 entradas normales <sup>(1)</sup>  4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	Salidas de común positivo  5 salidas de transistor normales  2 salidas rápidas (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) <sup>(3)</sup>	Sí	1 puerto de línea serie  1 puerto de programación USB	24 V CC
TM221CE16U, página 108				1 puerto de línea serie  1 puerto de programación USB  1 puerto Ethernet	
TM221C24R, página 111	10 entradas normales <sup>(1)</sup>  4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	10 salidas de relé	Sí	1 puerto de línea serie  1 puerto de programación USB	De 100 a 240 V CA
TM221CE24R, página 114			Sí	1 puerto de línea serie  1 puerto de programación USB  1 puerto Ethernet	
TM221C24T, página 117			Sí	1 puerto de línea serie  1 puerto de programación USB	
TM221CE24T, página 120		Salidas de común positivo  8 salidas de transistor normales  2 salidas rápidas (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) <sup>(3)</sup>	Sí	1 puerto de línea serie  1 puerto de programación USB  1 puerto Ethernet	24 V CC

Referencia	Entradas digitales	Salidas digitales	Entradas analógicas	Puertos de comunicaciones	Fuente de alimentación
TM221C24U, página 123	10 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	Salidas de común positivo 8 salidas de transistor normales 2 salidas rápidas (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) <sup>(3)</sup>	Sí	1 puerto de línea serie 1 puerto de programación USB	24 V CC
TM221CE24U, página 126			Sí	1 puerto de línea serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet	
TM221C40R, página 129	20 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	16 salidas de relé	Sí	1 puerto de línea serie 1 puerto de programación USB	De 100 a 240 V CA
TM221CE40R, página 133			Sí	1 puerto de línea serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet	
TM221C40T, página 137		Salidas de común positivo 14 salidas de transistor normales 2 salidas rápidas (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) <sup>(3)</sup>	Sí	1 puerto de línea serie 1 puerto de programación USB	24 V CC
TM221CE40T, página 141			Sí	1 puerto de línea serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet	
TM221C40U, página 145	20 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	Salidas de común positivo 12 salidas de transistor normales 4 salidas rápidas (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) <sup>(3)</sup>	Sí	1 puerto de línea serie 1 puerto de programación USB	24 V CC
TM221CE40U, página 148			Sí	1 puerto de línea serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet	

**NOTA:** TM221C Logic Controller utiliza bloques de terminales de tornillo extraíble.

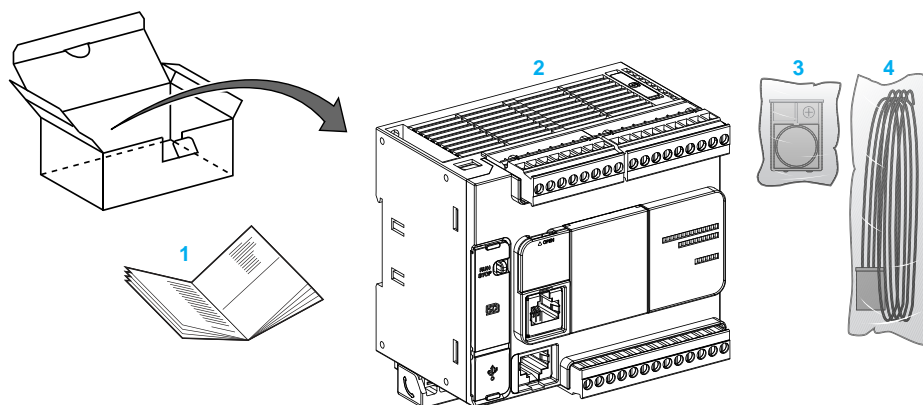
**(1)** Las entradas normales tienen una frecuencia máxima de 5 kHz.

**(2)** Las entradas rápidas se pueden utilizar como entradas normales o como entradas rápidas para funciones de conteo o de evento.

**(3)** Las salidas transistorizadas rápidas se pueden utilizar como salidas transistorizadas normales, para funciones PLS, PWM, PTO o FREQGEN o como salidas Reflex para HSC.

## Contenido que se entrega

En la siguiente figura se muestra el contenido de la entrega de TM221C Logic Controller:



**1** Hoja de instrucciones de TM221C Logic Controller

**2** TM221C Logic Controller

**3** Soporte de batería con pila de botón de litio, tipo Panasonic BR2032 o Murata CR2032X.

**4** Cable analógico

# Descripción de TM221M Logic Controller

## Descripción general

TM221M Logic Controller tiene diferentes funciones potentes y puede servir para una amplia gama de aplicaciones.

La configuración del software, la programación y la puesta en servicio se realizan con el software EcoStruxure Machine Expert - Basic descrito detalladamente en EcoStruxure Machine Expert - Basic Guía de funcionamiento (consulte EcoStruxure Machine Expert - Básico, Guía de funcionamiento) y M221 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).

## Lenguajes de programación

El M221 Logic Controller se configura y programa con el software EcoStruxure Machine Expert - Basic, que admite los siguientes lenguajes de programación IEC 61131-3:

- IL: Lista de instrucciones
- LD: Diagrama de contactos
- Grafcet (Lista)
- Grafcet (SFC)

## Fuente de alimentación

La fuente de alimentación del TM221M Logic Controller es de 24 V CC, página 83.

## Reloj en tiempo real

M221 Logic Controller incluye un sistema de reloj en tiempo real (RTC), página 45.

## Run/Stop

M221 Logic Controller puede utilizarse externamente con lo siguiente:

- un interruptor Run/Stop, página 55 de hardware
- una operación de Run/Stop, página 55 de una entrada digital dedicada, definida en la configuración del software. Para obtener más información, consulte Configuración de entradas digitales (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).
- Software EcoStruxure Machine Expert - Basic. Para obtener más información, consulte Barra de herramientas (consulte EcoStruxure Machine Expert - Básico, Guía de funcionamiento).
- un TMH2GDB Visualización gráfica remota. Para obtener más información, consulte Menú de estado del controlador (consulte Modicon TMH2GDB, Pantalla gráfica remota, Guía del usuario).



## Memoria

En esta tabla se describen los distintos tipos de memoria:

Tipo de memoria	Tamaño	Se utiliza para
RAM	512 KB de memoria RAM: 256 KB para variables internas y 256 KB para aplicación y datos.	ejecutar la aplicación; contiene datos
No volátil	1,5 MB, de los cuales 256 KB se utilizan para realizar una copia de seguridad de la aplicación y de los datos en caso de corte de alimentación.	guardar la aplicación

## Entradas/salidas incrustadas

En función de la referencia del controlador, están disponibles los siguientes tipos de E/S incrustadas:

- Entradas normales
- Entradas rápidas (HSC)
- Salidas de transistor normales
- Salidas de transistor rápidas (PLS/PWM/PTO/FREQGEN)
- Salidas de relé
- Entradas analógicas

## Almacenamiento extraíble

Los M221 Logic Controller incorporan un slot para tarjeta SD, página 57.

El Modicon M221 Logic Controller permite los siguientes tipos de gestión de archivos mediante una tarjeta SD:

- Gestión de clonaciones (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación): realice una copia de seguridad de la aplicación, el firmware y la configuración posterior (si existe) del Logic Controller
- Gestión de firmware (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación): descargue las actualizaciones del firmware directamente en el Logic Controller, y descargue el firmware en una TMH2GDB Visualización gráfica remota
- Gestión de aplicaciones (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación): realice una copia de seguridad y restaure la aplicación del Logic Controller, o cópielo en otro Logic Controller de la misma referencia
- Gestión de la configuración posterior (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación): añada, cambie o elimine el archivo de la configuración posterior del Logic Controller
- Gestión de registro de errores (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación): realice una copia de seguridad o elimine el archivo del registro de errores del Logic Controller
- Gestión de la memoria: realice una copia de seguridad de las palabras y los bits de memoria de un controlador y restáurelos

## Funciones de comunicación incrustadas

Los siguientes puertos de comunicación están disponibles en el panel frontal del controlador, en función de la referencia del controlador:

- Ethernet, página 266
- USB mini-B, página 265
- Tarjeta SD, página 57
- Línea serie 1, página 268
- Línea serie 2, página 271

## Visualización gráfica remota

Para obtener más información, consulte Modicon TMH2GDB Visualización gráfica remota - Guía del usuario.

## TM221M Logic Controller

Referencia	Entrada digital	Salida digital	Entrada analógica	Puertos de comunicaciones	Tipo de terminal
TM221M16R, página 182	4 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	8 salidas de relé	Sí	2 puertos de línea serie 1 puerto de programación USB	Bloques de terminales de tornillos extraíbles
TM221M16RG, página 182	4 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	8 salidas de relé	Sí	2 puertos de línea serie 1 puerto de programación USB	Bloques de terminales de resorte extraíbles
TM221ME16R, página 195	4 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	8 salidas de relé	Sí	1 puerto de línea serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet	Bloques de terminales de tornillos extraíbles
TM221ME16RG, página 195	4 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	8 salidas de relé	Sí	1 puerto de línea serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet	Bloques de terminales de resorte extraíbles
TM221M16T, página 208	4 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	6 salidas de transistor normales 2 salidas de transistor rápidas (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) <sup>(3)</sup>	Sí	2 puertos de línea serie 1 puerto de programación USB	Bloques de terminales de tornillos extraíbles
TM221M16TG, página 208	4 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	6 salidas de transistor normales 2 salidas de transistor rápidas (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) <sup>(3)</sup>	Sí	2 puertos de línea serie 1 puerto de programación USB	Bloques de terminales de resorte extraíbles
TM221ME16T, página 222	4 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	6 salidas de transistor normales 2 salidas de transistor rápidas (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) <sup>(3)</sup>	Sí	1 puerto de línea serie 1 puerto de programación USB 1 puerto Ethernet	Bloques de terminales de tornillos extraíbles
TM221ME16TG, página 222	4 entradas normales <sup>(1)</sup> 4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	6 salidas de transistor normales 2 salidas de transistor rápidas (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) <sup>(3)</sup>	Sí	1 puerto de línea serie Puerto de programación USB 1 puerto Ethernet	Bloques de terminales de resorte extraíbles

Referencia	Entrada digital	Salida digital	Entrada analógica	Puertos de comunicaciones	Tipo de terminal
TM221M32TK, página 236	12 entradas normales <sup>(1)</sup>  4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	14 salidas de transistor normales  2 salidas rápidas (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) <sup>(3)</sup>	Sí	2 puertos de línea serie  1 puerto de programación USB	Conectores HE10 (MIL 20)
TM221ME32TK, página 236	12 entradas normales <sup>(1)</sup>  4 entradas rápidas (HSC) <sup>(2)</sup>	14 salidas normales  2 salidas rápidas (PLS/PWM/PTO/FREQGEN) <sup>(3)</sup>	Sí	1 puerto de línea serie  1 puerto de programación USB  1 puerto Ethernet	Conectores HE10 (MIL 20)

**NOTA:** El TM221M Logic Controller utiliza una fuente de alimentación de 24 V CC, página 83.

(1) Las entradas I2, I3, I4 e I5 tienen una frecuencia máxima de 5 kHz.

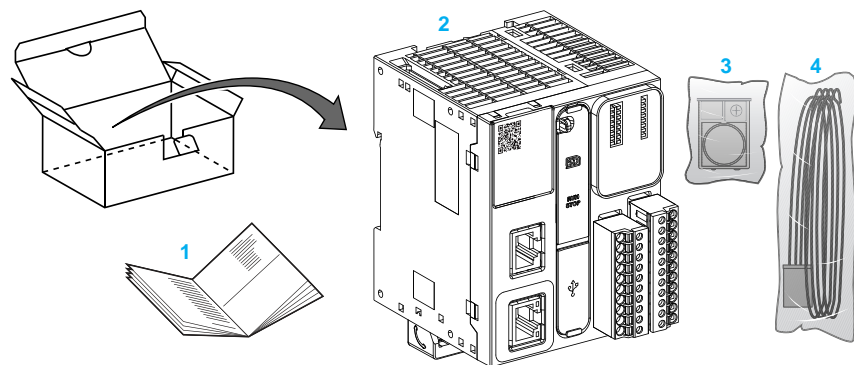
Las otras entradas normales tienen una frecuencia máxima de 100 Hz.

(2) Las entradas rápidas se pueden utilizar como entradas normales o como entradas rápidas para funciones de conteo o de evento.

(3) Las salidas de transistor rápidas se pueden utilizar como salidas de transistor normales, para funciones PLS, PWM, PTO o FREQGEN, o salidas reflejas para HSC.

## Contenido que se entrega

En la siguiente figura se muestra el contenido de la entrega de TM221M Logic Controller:



1 Hoja de instrucciones de TM221M Logic Controller

2 TM221M Logic Controller

3 Soporte de batería con pila de botón de litio, tipo Panasonic BR2032 o Murata CR2032X.

4 Cable analógico

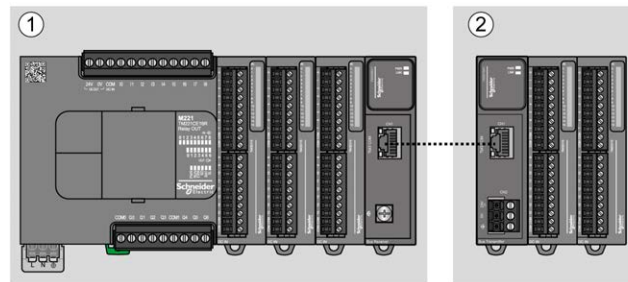
# Configuración máxima de hardware

## Introducción

El sistema de control M221 Logic Controller ofrece una solución completa para lograr configuraciones optimizadas y una arquitectura ampliable.

## Principio de configuración local y remota

En la siguiente figura se definen las configuraciones local y remota:



(1) Configuración local

(2) Configuración remota

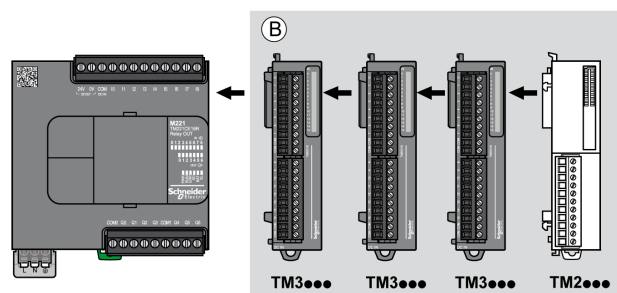
## Arquitectura de configuración local de M221 Logic Controller

Se consigue una configuración local optimizada y flexibilidad mediante la asociación de:

- M221 Logic Controller
- Módulos de ampliación de TM3
- Módulos de ampliación de TM2

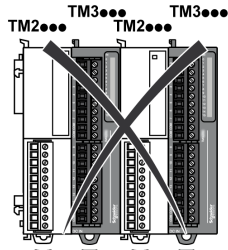
Los requisitos de la aplicación determinan la arquitectura de la configuración de M221 Logic Controller.

En la siguiente figura se representan los componentes de una configuración local:



(B) Módulos de ampliación (consulte el número máximo de módulos)

**NOTA:** No puede montar un módulo TM2 antes de cualquier módulo TM3 tal y como se indica en la siguiente figura:



## Arquitectura de configuración remota de M221 Logic Controller

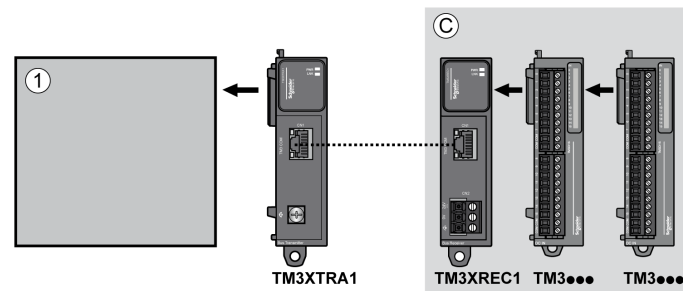
Se consigue una configuración remota optimizada y flexibilidad mediante la asociación de:

- M221 Logic Controller
- Módulos de ampliación de TM3
- Módulos transmisores y receptores de TM3

Los requisitos de la aplicación determinan la arquitectura de la configuración de M221 Logic Controller.

**NOTA:** No puede utilizar módulos TM2 en configuraciones que incluyan módulos TM3 transmisores y receptores.

En la siguiente figura se representan los componentes de una configuración remota:



(1) Logic Controller y módulos

(C) Módulos de ampliación (máximo 7)

## Cantidad máxima de módulos

En la tabla siguiente se muestra la configuración máxima admitida:

Referencias	Máxima	Tipo de configuración
TM221C16• TM221CE16• TM221C24• TM221CE24• TM221C40• TM221CE40• TM221M16R• TM221ME16R• TM221M16T• TM221ME16T• TM221M32TK TM221ME32TK	7 módulos de ampliación TM3 / TM2	Local
TM3XREC1	7 módulos de ampliación TM3	Remota
<p><b>NOTA:</b> Los módulos TM3 transmisores y receptores no se incluyen en el recuento del número máximo de módulos de ampliación.</p>		

**NOTA:** La configuración con los módulos de ampliación TM3 y TM2 se valida mediante el software de EcoStruxure Machine Expert - Basic en la ventana **Configuración** teniendo en cuenta el consumo total de potencia de los módulos instalados.

**NOTA:** En algunos entornos, la configuración máxima ocupada por módulos de alto consumo, junto con la distancia máxima permitida entre los módulos TM3 transmisor y receptor, puede presentar problemas de comunicación del bus aunque el software EcoStruxure Machine Expert - Basic permita la configuración. En este caso, necesitará analizar el consumo de los módulos elegidos para su configuración, así como las distancias de cable mínimas que requiere su aplicación, y probablemente deberá optimizar sus elecciones.

## Corriente suministrada al bus de E/S

En la tabla siguiente se muestra la corriente máxima suministrada por los controladores al bus de I/O:

Referencia	Bus de E/S de 5 V CC	Bus de E/S de 24 V CC
TM221C16R TM221CE16R	325 mA	120 mA
TM221C16T TM221CE16T	325 mA	148 mA
TM221C16U TM221CE16U	325 mA	148 mA
TM221C24R TM221CE24R	520 mA	160 mA
TM221C24T TM221CE24T	520 mA	200 mA
TM221C24U TM221CE24U	520 mA	200 mA
TM221C40R TM221CE40R	520 mA	240 mA
TM221C40T	520 mA	304 mA

Referencia	Bus de E/S de 5 V CC	Bus de E/S de 24 V CC
TM221CE40T		
TM221C40U TM221CE40U	520 mA	304 mA
TM221M16R• TM221ME16R•	520 mA	460 mA
TM221M16T• TM221ME16T•	520 mA	492 mA
TM221M32TK TM221ME32TK	520 mA	484 mA

**NOTA:** Los módulos de ampliación consumen corriente entre 5 V CC y 24 V CC que se suministra al bus de I/O. Por consiguiente, la corriente suministrada por el logic controller al bus de I/O define el número máximo de módulos de ampliación que se pueden conectar al bus de I/O (se valida mediante el software de EcoStruxure Machine Expert - Basic en la ventana **Configuración**).

## Cartuchos TMC2

### Descripción general

Puede ampliar el número de E/S o las opciones de comunicación del Modicon TM221C Logic Controller añadiendo cartuchos de TMC2.

Para obtener más información, consulte TMC2 Cartuchos - Guía de hardware.

### Cartuchos TMC2 estándar

En la tabla siguiente se muestran los cartuchos TMC2 de uso general con el tipo de canal, el rango de corriente/tensión y el tipo de terminal correspondientes:

Referencia	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal
TMC2AI2	2	Entradas analógicas (tensión o corriente)	De 0 a 10 V CC De 0 a 20 mA o de 4 a 20 mA	3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de tornillo no extraíble
TMC2TI2	2	Entradas analógicas de temperatura	Termoelemento tipo K, J, R, S, B, E, T, N, C 3 conductores RTD tipo Pt100, Pt1000, Ni100, Ni1000	3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de tornillo no extraíble
TMC2AQ2V	2	Salidas analógicas de tensión	De 0 a 10 V CC	3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de tornillo no extraíble
TMC2AQ2C	2	Salidas analógicas de corriente	De 4 a 20 mA	3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de tornillo no extraíble
TMC2SL1 <sup>(1)</sup>	1	Línea serie	RS232 o RS485	3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de tornillo no extraíble

**(1)** Sólo se puede añadir un cartucho de línea serie (TMC2SL1, TMC2CONV01) a un Logic Controller.

## Cartuchos TMC2 de aplicación

En la tabla siguiente se muestran los cartuchos TMC2 de aplicación con el tipo de canal, el rango de corriente/tensión y el tipo de terminal correspondientes:

Referencia	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal
TMC2HOIS01	2	Entradas analógicas (tensión o corriente)	De 0 a 10 V CC De 0 a 20 mA o de 4 a 20 mA	3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de tornillo no extraíble
TMC2PACK01	2	Entradas analógicas (tensión o corriente)	De 0 a 10 V CC De 0 a 20 mA o de 4 a 20 mA	3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de tornillo no extraíble
TMC2CONV01 <sup>(1)</sup>	1	Línea serie	RS232 o RS485	3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de tornillo no extraíble

(1) Sólo se puede añadir un cartucho de línea serie (TMC2SL1, TMC2CONV01) a un Logic Controller.

## Módulos de extensión TM3

### Introducción

El rango de módulos de extensión de TM3 incluye:

- Módulos digitales, clasificados de la siguiente manera:
  - Módulos de entrada, página 30
  - Módulos de salida, página 31
  - Módulos mixtos de entrada/salida, página 32
- Módulos analógicos, que se clasifican del siguiente modo:
  - Módulos de entrada, página 33
  - Módulos de salida, página 35
  - Módulos mixtos de entrada/salida, página 35
- Módulos expertos, página 36
- Módulos de seguridad, página 36
- Módulos transmisores y receptores, página 38

Consulte los siguientes documentos para obtener más información:

- Módulos de E/S digitales TM3 Guía de hardware
- Módulos TM3 de E/S analógicas - Guía de hardware
- Módulos de E/S expertas TM3 Guía de hardware
- Módulos de seguridad TM3 Guía de hardware
- Módulos transmisores y receptores TM3 Guía de hardware

## Módulos de entradas digitales TM3

En la tabla siguiente se muestran los módulos de ampliación de entradas digitales de TM3, con el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes:



Referencia	Channels	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal / paso
TM3DI8A	8	Entradas normales	120 V CA 7,5 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 5,08 mm
TM3DI8	8	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 5,08 mm
TM3DI8G	8	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloque de terminales de resorte extraíble / 5,08 mm
TM3DI16	16	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloques de terminales de tornillo extraíble / 3,81 mm
TM3DI16G	16	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloques de terminales de resorte extraíble / 3,81 mm
TM3DI16K	16	Entradas normales	24 V CC 5 mA	Conector HE10 (MIL 20)
TM3DI32K	32	Entradas normales	24 V CC 5 mA	Conector HE10 (MIL 20)

## Módulos de salidas digitales TM3

En la siguiente tabla se muestran los módulos de ampliación de salidas digitales de TM3, con el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes:

Referencia	Channels	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal / paso
TM3DQ8R	8	Salidas de relé	24 V CC / 240 V CA 7 A máximo por línea común / 2 A máximo por salida	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 5,08 mm
TM3DQ8RG	8	Salidas de relé	24 V CC / 240 V CA 7 A máximo por línea común / 2 A máximo por salida	Bloque de terminales de resorte extraíble / 5,08 mm
TM3DQ8T	8	Salidas de transistor normales (común positivo)	24 V CC 4 A máximo por línea común / 0,5 A máximo por salida	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 5,08 mm
TM3DQ8TG	8	Salidas de transistor normales (común positivo)	24 V CC 4 A máximo por línea común / 0,5 A máximo por salida	Bloque de terminales de resorte extraíble / 5,08 mm
TM3DQ8U	8	Salidas de transistor normales (común negativo)	24 V CC 4 A máximo por línea común / 0,5 A máximo por salida	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 5,08 mm
TM3DQ8UG	8	Salidas de transistor normales (común negativo)	24 V CC 4 A máximo por línea común / 0,5 A máximo por salida	Bloque de terminales de resorte extraíble / 5,08 mm

Referencia	Channels	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal / paso
TM3DQ16R	16	Salidas de relé	24 V CC / 240 V CA 8 A máximo por línea común / 2 A máximo por salida	Bloques de terminales de tornillo extraíble / 3,81 mm
TM3DQ16RG	16	Salidas de relé	24 V CC / 240 V CA 8 A máximo por línea común / 2 A máximo por salida	Bloques de terminales de resorte extraíble / 3,81 mm
TM3DQ16T	16	Salidas transistorizadas normales (común positivo)	24 V CC 8 A máximo por línea común / 0,5 A máximo por salida	Bloques de terminales de tornillo extraíble / 3,81 mm
TM3DQ16TG	16	Salidas transistorizadas normales (común positivo)	24 V CC 8 A máximo por línea común / 0,5 A máximo por salida	Bloques de terminales de resorte extraíble / 3,81 mm
TM3DQ16U	16	Salidas transistorizadas normales (común negativo)	24 V CC 8 A máximo por línea común / 0,5 A máximo por salida	Bloques de terminales de tornillo extraíble / 3,81 mm
TM3DQ16UG	16	Salidas transistorizadas normales (común negativo)	24 V CC 8 A máximo por línea común / 0,5 A máximo por salida	Bloques de terminales de resorte extraíble / 3,81 mm
TM3DQ16TK	16	Salidas transistorizadas normales (común positivo)	24 V CC 2 A máximo por línea común / 0,1 A máximo por salida	Conector HE10 (MIL 20)
TM3DQ16UK	16	Salidas transistorizadas normales (común negativo)	24 V CC 2 A máximo por línea común / 0,1 A máximo por salida	Conector HE10 (MIL 20)
TM3DQ32TK	32	Salidas de transistor normales (común positivo)	24 V CC 2 A máximo por línea común / 0,1 A máximo por salida	Conectores HE10 (MIL 20)
TM3DQ32UK	32	Salidas de transistor normales (común negativo)	24 V CC 2 A máximo por línea común / 0,1 A máximo por salida	Conectores HE10 (MIL 20)

## Módulos de entradas/salidas mixtas digitales TM3

En la siguiente tabla se muestran los módulos de E/S mixtas TM3, con el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes:

Referencia	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal/paso
TM3DM8R	4	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 5,08 mm
	4	Salidas de relé	24 V CC/240 V CA 7 A máximo por línea común / 2 A máximo por salida	
TM3DM8RG	4	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloque de terminales de resorte extraíble / 5,08 mm
	4	Salidas de relé	24 V CC/240 V CA 7 A máximo por línea común / 2 A máximo por salida	
TM3DM24R	16	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloques de terminales de tornillo extraíble / 3,81 mm
	8	Salidas de relé	24 V CC/240 V CA 7 A máximo por línea común / 2 A máximo por salida	
TM3DM24RG	16	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloques de terminales de resorte extraíble / 3,81 mm
	8	Salidas de relé	24 V CC/240 V CA 7 A máximo por línea común / 2 A máximo por salida	

## Módulos de entradas analógicas TM3

En la tabla siguiente se muestran los módulos de ampliación de entradas analógicas de TM3, con la resolución, el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes:

Referencia	Resolución	Channels	Tipo de canal	Modalidad	Tipo de terminal / paso
TM3AI2H	16 bits o 15 bits + signo	2	entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 5,08 mm
TM3AI2HG	16 bits o 15 bits + signo	2	entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de resorte extraíble / 5,08 mm
TM3AI4	12 bits u 11 bits + signo	4	entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 3,81 mm

Referencia	Resolución	Channels	Tipo de canal	Modalidad	Tipo de terminal / paso
TM3AI4G	12 bits u 11 bits + signo	4	entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloques de terminales de resorte extraíble / 3,81 mm
TM3AI8	12 bits u 11 bits + signo	8	entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA De 0 a 20 mA ampliado De 4 a 20 mA ampliado	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 3,81 mm
TM3AI8G	12 bits u 11 bits + signo	8	entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA De 0 a 20 mA ampliado De 4 a 20 mA ampliado	Bloques de terminales de resorte extraíble / 3,81 mm
TM3TI4	16 bits o 15 bits + signo	4	entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA Termoelemento PT100/1000 NI100/1000	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 3,81 mm
TM3TI4G	16 bits o 15 bits + signo	4	entradas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA Termoelemento PT100/1000 NI100/1000	Bloques de terminales de resorte extraíble / 3,81 mm
TM3TI4D	16 bits o 15 bits + signo	4	entradas	Termoelemento	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 3,81 mm
TM3TI4DG	16 bits o 15 bits + signo	4	entradas	Termoelemento	Bloques de terminales de resorte extraíble / 3,81 mm
TM3TI8T	16 bits o 15 bits + signo	8	entradas	Termoelemento NTC/PTC Ohmímetro	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 3,81 mm
TM3TI8TG	16 bits o 15 bits + signo	8	entradas	Termoelemento NTC/PTC Ohmímetro	Bloques de terminales de resorte extraíble / 3,81 mm

## Módulos de salidas analógicas TM3

En la tabla siguiente se muestran los módulos de salidas analógicas de TM3, con la resolución, el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes:

Referencia	Resolución	Channels	Tipo de canal	Modalidad	Tipo de terminal / paso
TM3AQ2	12 bits u 11 bits + signo	2	salidas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 5,08 mm
TM3AQ2G	12 bits u 11 bits + signo	2	salidas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de resorte extraíble / 5,08 mm
TM3AQ4	12 bits u 11 bits + signo	4	salidas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 5,08 mm
TM3AQ4G	12 bits u 11 bits + signo	4	salidas	De 0 a 10 V CC De -10 a +10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de resorte extraíble / 5,08 mm

## Módulos de entradas/salidas mixtas analógicas TM3

En la tabla siguiente se muestran los módulos de E/S mixtas analógicas de TM3, con la resolución, el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes:

Referencia	Resolución	Channels	Tipo de canal	Modalidad	Tipo de terminal / paso
TM3AM6	12 bits u 11 bits + signo	4	entradas	De 0 a 10 V CC -10...+10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 3,81 mm
		2	salidas		
TM3AM6G	12 bits u 11 bits + signo	4	entradas	De 0 a 10 V CC -10...+10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de resorte extraíble / 3,81 mm
		2	salidas		

Referencia	Resolución	Channels	Tipo de canal	Modalidad	Tipo de terminal / paso
TM3TM3	16 bits o 15 bits + signo	2	entradas	De 0 a 10 V CC -10...+10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA Termoelemento PT100/1000 NI100/1000	Bloque de terminales de tornillo extraíble / 5,08 mm
	12 bits u 11 bits + signo	1	salidas	De 0 a 10 V CC -10...+10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	
TM3TM3G	16 bits o 15 bits + signo	2	entradas	De 0 a 10 V CC -10...+10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA Termoelemento PT100/1000 NI100/1000	Bloque de terminales de resorte extraíble / 5,08 mm
	12 bits u 11 bits + signo	1	salidas	De 0 a 10 V CC -10...+10 V CC De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	

## Módulo experto de TM3

En la siguiente tabla se muestra el módulo de extensión experto TM3 con los tipos de terminales correspondientes:

Referencia	Descripción	Tipo de terminal/paso
TM3XTYS4	Módulo TeSys	4 conectores frontales RJ-45 1 conector de fuente de alimentación extraíble/5,08 mm

## Módulos de seguridad TM3

En esta tabla se muestran los Seguridad de TM3 módulos (consulte Modicon TM3 - Módulos de seguridad - Guía de hardware) con el tipo correspondiente de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal:

Referencia	Función Categoría	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal
TM3SAC5R	1 función, hasta la categoría 3	1 o 2 <sup>(1)</sup>	Entrada de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulgadas) y 5,08 mm (0,20 pulgadas), bloque de terminales de tornillo extraíble
		Inicio <sup>(2)</sup>	Entrada		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC/230 V CA 6 A máximo por salida	
TM3SAC5RG	1 función, hasta la categoría 3	1 o 2 <sup>(1)</sup>	Entrada de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulgadas) y 5,08 mm (0,20 pulgadas), bloque de terminales de resorte extraíble
		Inicio <sup>(2)</sup>	Entrada		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC/230 V CA 6 A máximo por salida	
TM3SAF5R	1 función, hasta la categoría 4	2 <sup>(1)</sup>	Entradas de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulgadas) y 5,08 mm (0,20 pulgadas), bloque de terminales de tornillo extraíble
		Inicio	Entrada		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC/230 V CA 6 A máximo por salida	
TM3SAF5RG	1 función, hasta la categoría 4	2 <sup>(1)</sup>	Entradas de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulgadas) y 5,08 mm (0,20 pulgadas), bloque de terminales de resorte extraíble
		Inicio	Entrada		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC/230 V CA 6 A máximo por salida	
TM3SAFL5R	2 funciones, hasta la categoría 3	2 <sup>(1)</sup>	Entradas de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulgadas) y 5,08 mm (0,20 pulgadas), bloque de terminales de tornillo extraíble
		Inicio	Entrada		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC/230 V CA 6 A máximo por salida	
TM3SAFL5RG	2 funciones, hasta la categoría 3	2 <sup>(1)</sup>	Entradas de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulgadas) y 5,08 mm (0,20 pulgadas), bloque de terminales de resorte extraíble
		Inicio	Entrada		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC/230 V CA 6 A máximo por salida	
TM3SAK6R	3 funciones, hasta la categoría 4	1 o 2 <sup>(1)</sup>	Entradas de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulgadas) y 5,08 mm (0,20 pulgadas), bloque de terminales de tornillo extraíble
		Inicio	Entrada		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC/230 V CA 6 A máximo por salida	
TM3SAK6RG	3 funciones, hasta la categoría 4	1 o 2 <sup>(1)</sup>	Entradas de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulgadas) y 5,08 mm (0,20 pulgadas), bloque de terminales de resorte extraíble
		Inicio	Entrada		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC/230 V CA 6 A máximo por salida	

(1) En función del cableado externo

(2) Inicio no supervisado

## Módulos transmisores y receptores TM3

En la tabla siguiente se muestran los módulos de ampliación transmisores y receptores de TM3:

Referencia	Descripción	Tipo de terminal / paso
TM3XTRA1	Módulo transmisor de datos para E/S remota	1 conector frontal RJ-45 1 tornillo de conexión a tierra funcional
TM3XREC1	Módulo receptor de datos para E/S remota	1 conector frontal RJ-45 Conector de fuente de alimentación / 5,08 mm

## Módulos de extensión de TM2

### Descripción general

Puede aumentar el número de E/S de su M221 Logic Controller agregando módulos de extensión de E/S de TM2.

Se admiten los siguientes tipos de módulos electrónicos:

- Módulos de extensión de E/S digitales de TM2
- Módulos de extensión de E/S analógicas de TM2

Consulte los siguientes documentos para obtener más información:

- TM2 Módulos de extensión de E/S digitales - Guía de hardware
- TM2 Módulos de extensión de E/S analógicas - Guía de hardware

**NOTA:** Los módulos TM2 solamente se pueden usar en la configuración local, y únicamente si no hay módulos TM3 transmisores y receptores en la configuración.

**NOTA:** No está permitido montar un módulo TM2 después de cualquier módulo TM3. Los módulos TM2 deben montarse y configurarse al final de la configuración local.

## Módulos de extensión de entradas digitales de TM2

En la tabla siguiente se muestran los TM2 módulos de extensión de entradas digitales compatibles con el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes:

Referencia	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal
TM2DAI8DT	8	Entradas normales	120 VCA 7,5 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble
TM2DDI8DT	8	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble
TM2DDI16DT	16	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble
TM2DDI16DK	16	Entradas normales	24 V CC 5 mA	Conector HE10 (MIL 20)
TM2DDI32DK	32	Entradas normales	24 V CC 5 mA	Conector HE10 (MIL 20)



## Módulos de extensión de salidas digitales de TM2

En la tabla siguiente se muestran los TM2 módulos de extensión de salidas digitales compatibles con el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes:

Referencia	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal
TM2DRA8RT	8	Salidas de relé	30 V CC / 240 V CA 2 A máx.	Bloque de terminales de tornillo extraíble
TM2DRA16RT	16	Salidas de relé	30 V CC / 240 V CA 2 A máx.	Bloque de terminales de tornillo extraíble
TM2DDO8UT	8	Salidas de transistor normales (común negativo)	24 V CC 0,3 A máx. por salida	Bloque de terminales de tornillo extraíble
TM2DDO8TT	8	Salidas de transistor normales (común positivo)	24 V CC 0,5 A máx. por salida	Bloque de terminales de tornillo extraíble
TM2DDO16UK	16	Salidas de transistor normales (común negativo)	24 V CC 0,1 A máx. por salida	Conector HE10 (MIL 20)
TM2DDO16TK	16	Salidas de transistor normales (común positivo)	24 V CC 0,4 A máx. por salida	Conector HE10 (MIL 20)
TM2DDO32UK	32	Salidas de transistor normales (común negativo)	24 V CC 0,1 A máx. por salida	Conector HE10 (MIL 20)
TM2DDO32TK	32	Salidas de transistor normales (común positivo)	24 V CC 0,4 A máx. por salida	Conector HE10 (MIL 20)

## Módulos de extensión mixtos de entradas/salidas digitales de TM2

En la tabla siguiente se muestran los TM2 módulos de extensión de E/S mixtas digitales compatibles con el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes:

Referencia	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal
TM2DMM8DRT	4	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble
	4	Salidas de relé	24 V CC/240 V CA 7 A máximo por línea común / 2 A máximo por salida	
TM2DMM24DRF	16	Entradas normales	24 V CC 7 mA	Bloque de terminales de resorte no extraíble
	8	Salidas de relé	24 V CC/240 V CA 7 A máximo por línea común / 2 A máximo por salida	

## Módulos de extensión de entradas analógicas de TM2

En la tabla siguiente se muestran los TM2 módulos de extensión de entradas analógicas compatibles con el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes:

Referencia	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal
TM2AMI2HT	2	Entradas de alto nivel	De 0 a 10 V CC De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble
TM2AMI2LT	2	Entradas de bajo nivel	Termoelemento tipo J, K, T	Bloque de terminales de tornillo extraíble
TM2AMI4LT	4	Entradas analógicas	De 0 a 10 V CC De 0 a 20 mA PT100/1000 Ni100/1000	Bloque de terminales de tornillo extraíble
TM2AMI8HT	8	Entradas analógicas	De 0 a 20 mA De 0 a 10 V CC	Bloque de terminales de tornillo extraíble
TM2ARI8HT	8	Entradas analógicas	NTC / PTC	Bloque de terminales de tornillo extraíble
TM2ARI8LRJ	8	Entradas analógicas	PT100/1000	Conector RJ 11
TM2ARI8LT	8	Entradas analógicas	PT100/1000	Bloque de terminales de tornillo extraíble

## Módulos de extensión de entradas analógicas de TM2

En la tabla siguiente se muestran los TM2 módulos de extensión de salidas analógicas compatibles con el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes:

Referencia	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal
TM2AMO1HT	1	Salidas analógicas	De 0 a 10 V CC De 4 a 20 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble
TM2AVO2HT	2	Salidas analógicas	+/- 10 V CC	Bloque de terminales de tornillo extraíble

## Módulos de extensión de entradas/salidas mixtas analógicas de TM2

En la tabla siguiente se muestran los TM2 módulos de extensión de E/S mixtas analógicas compatibles con el tipo de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal correspondientes:

Referencia	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal
TM2AMM3HT	2	Entradas analógicas	De 0 a 10 V CC, de 4 a 20 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble
	1	Salidas analógicas	De 0 a 10 V CC, de 4 a 20 mA	
TM2AMM6HT	4	Entradas analógicas	De 0 a 10 V CC, de 4 a 20 mA	Bloque de terminales de tornillo extraíble
	2	Salidas analógicas	De 0 a 10 V CC, de 4 a 20 mA	
TM2ALM3LT	2	Entradas de bajo nivel	Termoelemento J, K, T, PT100	Bloque de terminales de tornillo extraíble
	1	Salidas analógicas	De 0 a 10 V CC, de 4 a 20 mA	

## Accesorios

### Descripción general

En esta sección se describen los accesorios, los cables y Telefast.

### Accesorios

Referencia	Descripción	Uso	Cantidad
TMASD1	Tarjeta SD, página 57	Utilízela para actualizar el firmware del controlador, almacenar datos (registro de datos), inicializar un controlador con una aplicación nueva o clonar un controlador.	1
TMAT2MSET	Conjunto de 8 bloques de terminales de tornillo extraíbles: <ul style="list-style-type: none"> <li>4 bloques de terminales de tornillo extraíbles (paso de 3,81 mm) con 11 terminales para entradas/salidas</li> <li>4 bloques de terminales de tornillo extraíbles (paso de 3,81 mm) con 10 terminales para entradas/salidas</li> </ul>	Conecta las E/S incrustadas de M221 Logic Controller.	1
TMAT2MSETG	Conjunto de 8 bloques de terminales de resorte extraíbles: <ul style="list-style-type: none"> <li>4 bloques de terminales de resorte extraíbles (paso de 3,81 mm) con 11 terminales para entradas/salidas</li> <li>4 bloques de terminales de resorte extraíbles (paso de 3,81 mm) con 10 terminales para entradas/salidas</li> </ul>	Conecta las E/S incrustadas de M221 Logic Controller.	1
TMAT2PSET	Conjunto de cinco bloques de terminales de tornillo extraíbles	Conecta una fuente de alimentación de 24 V CC.	1
TMAT2CSET16G	Conjunto de 2 bloques de terminales de resorte extraíbles: <ul style="list-style-type: none"> <li>1 bloque de terminales de resorte extraíbles (paso de 5,08 mm) con 9 terminales para entradas/salidas</li> <li>1 bloque de terminales de resorte extraíbles (paso de 5,08 mm) con 12 terminales para entradas/salidas</li> </ul>	Conecta las E/S incrustadas de M221 Logic Controller.	1

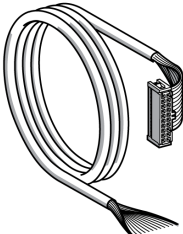
Referencia	Descripción	Uso	Cantidad
TMAT2CSET24G	Conjunto de 3 bloques de terminales de resorte extraíbles: <ul style="list-style-type: none"> <li>1 bloque de terminales de resorte extraíbles (paso de 5,08 mm) con 8 terminales para entradas/salidas</li> <li>1 bloque de terminales de resorte extraíbles (paso de 5,08 mm) con 9 terminales para entradas/salidas</li> <li>1 bloque de terminales de resorte extraíbles (paso de 5,08 mm) con 13 terminales para entradas/salidas</li> </ul>	Conecta las E/S incrustadas de M221 Logic Controller.	1
TMAT2CSET40G	Conjunto de 5 bloques de terminales de resorte extraíbles: <ul style="list-style-type: none"> <li>3 bloque de terminales de resorte extraíbles (paso de 5,08 mm) con 9 terminales para entradas/salidas</li> <li>2 bloque de terminales de resorte extraíbles (paso de 5,08 mm) con 10 terminales para entradas/salidas</li> </ul>	Conecta las E/S incrustadas de M221 Logic Controller.	1
NSYTRAAB35	Soportes finales	Ayuda a fijar el Logic Controller o módulo receptor y sus módulos de extensión en un carril DIN (segmento DIN).	1
TM2XMTGB	Barra de puesta a tierra	Conecta el blindaje de cable y el módulo a la conexión a tierra funcional.	1
TM200RSRCEMC	Abrazadera de blindaje	Monta y conecta la puesta a tierra al blindaje del cable.	Paquete de 25
TMAM2	Kit de montaje	Monta el controlador y los módulos de E/S directamente en un panel plano y vertical.	1

## Cables

Referencia	Descripción	Detalles	Longitud
BMXXCAUSBH018	Juego de cables de puerto de terminal/puerto USB	Del puerto USB mini-B del TM221C Logic Controller al puerto USB del terminal PC. <b>NOTA:</b> Este cable USB, con conexión a tierra y blindado, es adecuado para conexiones de larga duración.	1,8 m (5,9 pies)
BMXXCAUSBH045	Juego de cables de puerto de terminal/puerto USB	Del puerto USB mini-B del TM221M Logic Controller al puerto USB del terminal PC. <b>NOTA:</b> Este cable USB, con conexión a tierra y blindado, es adecuado para conexiones de larga duración.	4,5 m (14,8 ft)
TMACBL1	Cables analógicos	Cable equipado con un conector	1 m (3,28 ft)
TCSMCN3M4F3C2	Juego de cables de enlace serie RS-232 1 conector RJ-45 y 1 conector SUB-D 9	Para el terminal DTE (impresora)	3 m (9,84 pies)
TCSMCN3M4M3S2	Juego de cables de enlace serie RS-232 1 conector RJ-45 y 1 conector SUB-D 9	Para el terminal DCE (modem, convertidor)	3 m (9,84 pies)
TWDFCW30K	Cables de E/S digitales con cables sueltos para controlador modular de 20 pins	Cable equipado en un extremo con un conector HE10. (AWG 22/0,34 mm <sup>2</sup> )	3 m (9,84 pies)
TWDFCW50K		Cable equipado en un extremo con un conector HE10. (AWG 22/0,34 mm <sup>2</sup> )	5 m (16,4 ft)

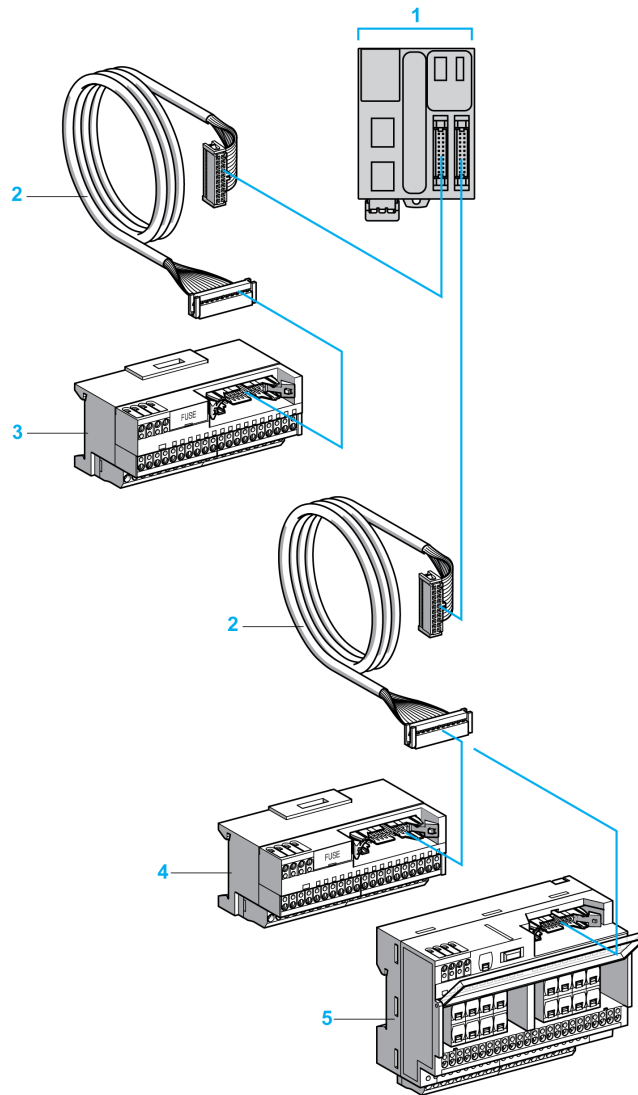
## Descripción del cable TWDFCW••K

La tabla siguiente contiene especificaciones para TWDFCW30K/50K con cables sueltos para conectores de 20 pins (HE10 o MIL20):

Ilustración de los cables	Conector de pins	Color del cable
	1	Blanco
	2	Marrón
	3	Verde
	4	Amarillo
	5	Gris
	6	Rosa
	7	Azul
	8	Rojo
	9	Negro
	10	Violeta
	11	Gris y rosa
	12	Rojo y azul
	13	Blanco y verde
	14	Marrón y verde
	15	Blanco y amarillo
	16	Amarillo y marrón
	17	Blanco y gris
	18	Gris y marrón
	19	Blanco y rosa
	20	Rosa y marrón

## Subbases de precableado Telefast

En la ilustración siguiente se muestra el sistema Telefast:



**1** TM221M32TK/TM221ME32TK

**2** Cable equipado con un conector HE 10 de 20 vías en cada extremo.

**3** Subbase de 16 canales para módulos de extensión de entrada.

**4** Subbase de 16 canales para módulos de extensión de salida.

**5** Subbase de 16 canales para módulos de extensión de salida.

Consulte TM221M Logic Controller Instruction Sheet.

# Funciones de M221

## Contenido de este capítulo

Reloj en tiempo real (RTC).....	45
Gestión de entradas .....	49
Gestión de salidas.....	52
Run/Stop .....	55
Tarjeta SD.....	57

## Descripción general

En este capítulo se describen las funciones de Modicon M221 Logic Controller.

## Reloj en tiempo real (RTC)

### Descripción general

Los M221 Logic Controller incluyen un RTC que proporciona información de la fecha y hora del sistema, además de admitir las funciones relacionadas que requieren un reloj en tiempo real. Para mantener la hora cuando se interrumpe la alimentación, se requiere una batería no recargable (consulte la siguiente referencia). Un indicador LED de batería en el panel frontal del controlador indica si la batería se ha agotado o no está presente.

En esta tabla se muestra cómo se gestiona la desviación del RTC:

Características del RTC	Descripción
Desviación del RTC	Menos de 30 segundos por mes a 25 °C (77 °F)

## Batería

El controlador tiene una batería de reserva.

En caso de interrupción de la alimentación, la batería de reserva retendrá el RTC del controlador.

En esta tabla se muestran las características de la batería:

Características	Descripción
<b>Uso</b>	En el caso de un corte de alimentación transitorio, la batería alimentará al RTC y los datos del usuario.
<b>Duración de reserva</b>	Al menos 1 año a un máximo de 25°C (77°F). Con temperaturas más altas, se reduce el tiempo.
<b>Monitorización de la batería</b>	Sí
<b>Reemplazable</b>	Sí
<b>Duración de la batería</b>	4 años a un máximo de 25°C (77°F). Con temperaturas más altas, se reduce el tiempo.
<b>Batería del controlador</b>	Pila de botón de litio, Panasonic BR2032 o Murata CR2032X.

## Instalación y sustitución de la batería

Aunque se prefieren las baterías de litio por su descarga lenta y su vida útil prolongada, pueden representar un peligro para el personal, los equipos y el medio ambiente, por lo que deben manipularse de forma adecuada.

### ⚠ PELIGRO

#### PELIGRO DE EXPLOSIÓN, INCENDIO O QUEMADURAS QUÍMICAS

- Sustituya la batería por otra idéntica.
- Siga todas las instrucciones del fabricante de la batería.
- Retire todas las baterías sustituibles antes de desechar la unidad.
- Recicle o deseche correctamente las baterías usadas.
- Proteja las baterías de posibles cortocircuitos.
- No las recargue, desmonte, caliente a más de 100 °C (212 °F) ni incinere.
- Utilice las manos o herramientas aisladas para extraer o sustituir las baterías.
- Mantenga la polaridad adecuada cuando inserte y conecte una batería nueva.

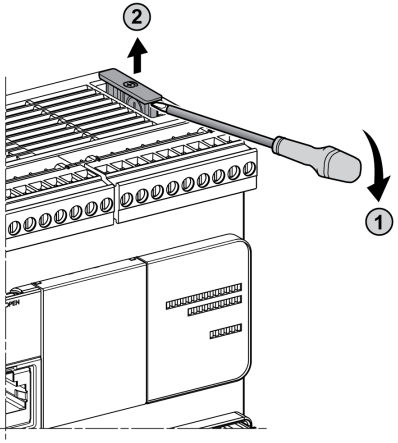
**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

**NOTA:** La sustitución de la batería provocará la pérdida del RTC y no se guardarán los datos en la memoria no volátil.

Consulte Variables persistentes (consulte Configuración de M221 Logic Controller - Guía de programación).

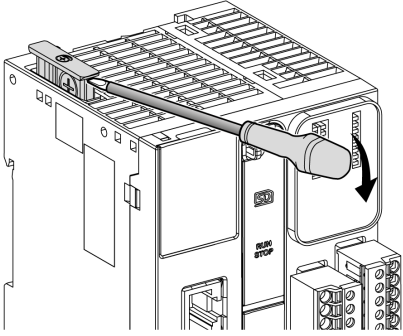
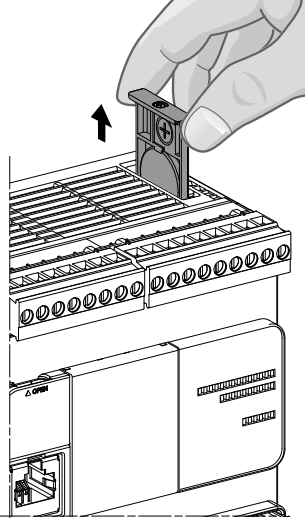
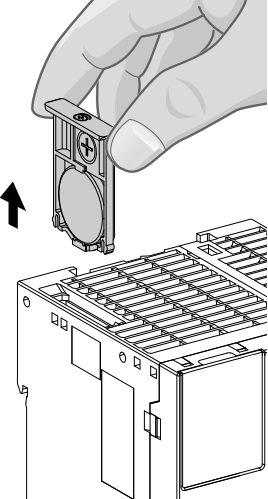
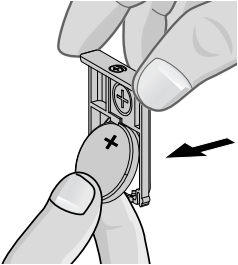
Para instalar o sustituir la batería, siga estos pasos:

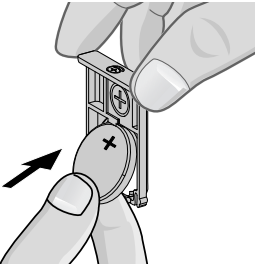
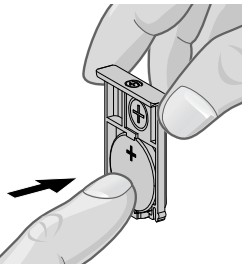
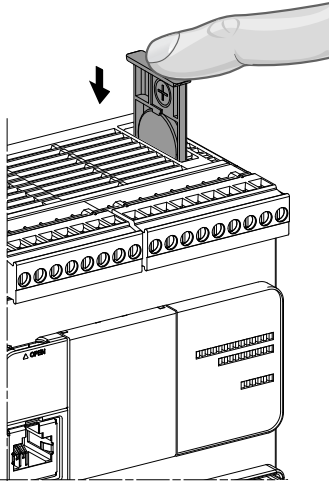
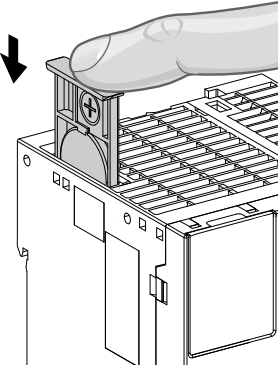
Paso	Acción
1	Desconecte la alimentación de su controlador.
2	Utilice un destornillador aislado para quitar el soporte de la batería de TM221C Logic Controller.



El diagrama ilustra un controlador de lógica (TM221C) con un soporte de batería. Una flecha numerada '1' apunta hacia abajo desde el controlador, indicando la desconexión de la alimentación. Una flecha numerada '2' apunta hacia arriba desde un destornillador aislado que está quitando el soporte de la batería del controlador.



Paso	Acción
	<p>Utilice un destornillador aislado para quitar el soporte de la batería de TM221M Logic Controller.</p> 
3	<p>Retire el soporte de la batería de TM221C Logic Controller.</p>  <p>Retire el soporte de la batería de TM221M Logic Controller.</p> 
4	<p>Saque la batería de su soporte.</p> 

Paso	Acción
5	<p>Inserte la nueva batería en el soporte de la batería de acuerdo con las marcas de polaridad.</p> 
6	<p>Vuelva a colocar el soporte de la batería en el controlador y compruebe que el seguro encaja.</p> 
7	<p>Inserte el soporte de la batería de TM221C Logic Controller.</p>  <p>Inserte el soporte de la batería de TM221M Logic Controller.</p> 
8	<p>Arranque el M221 Logic Controller.</p>
9	<p>Ajuste el reloj interno. Para obtener más información sobre el reloj interno, consulte EcoStruxure Machine Expert - Basic Guía de funcionamiento (consulte EcoStruxure Machine Expert - Básico, Biblioteca de funciones genéricas Guía).</p>

**NOTA:** Sustituir las baterías de los controladores por otras que no sean de los tipos especificado en esta documentación puede representar un riesgo de incendio o explosión.

## ⚠ ADVERTENCIA

### UNA BATERÍA INADECUADA PUEDE PROVOCAR UN INCENDIO O UNA EXPLOSIÓN

Sustituya la batería sólo por otra de tipo idéntico: Tipo Panasonic BR2032 o Murata CR2032X.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Gestión de entradas

### Descripción general

El M221 Logic Controller dispone de entradas digitales, incluidas 4 entradas rápidas.

Se pueden configurar las funciones siguientes:

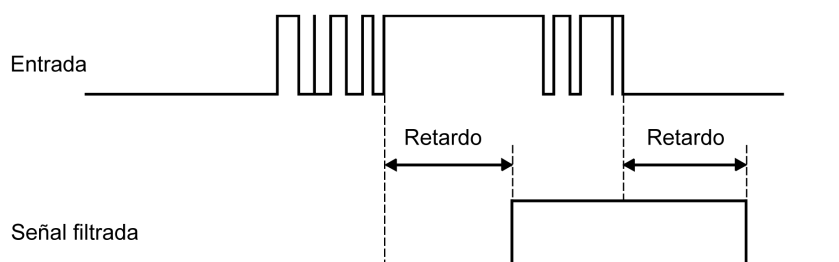
- Filtros (depende de la función asociada con la entrada).
- Para la función Run/Stop, se pueden utilizar entradas de **I0** a **I15**.
- Se pueden retener o utilizar cuatro entradas rápidas para eventos (flanco ascendente, flanco descendente o ambos) y, de este modo, se pueden vincular a una tarea externa.

**NOTA:** Todas las entradas se pueden utilizar como entradas normales.

### Principio de filtro integrador

El filtro está diseñado para reducir el efecto de rebote en las entradas. La configuración de un valor de filtro ayuda al controlador a ignorar cambios repentinos en los niveles de entrada causados por la inducción de interferencias electromagnéticas.

En el siguiente diagrama de tiempos se muestran los efectos del filtro:



### Disponibilidad del filtro de rebote

Este filtro se puede utilizar en una entrada rápida en los casos siguientes:

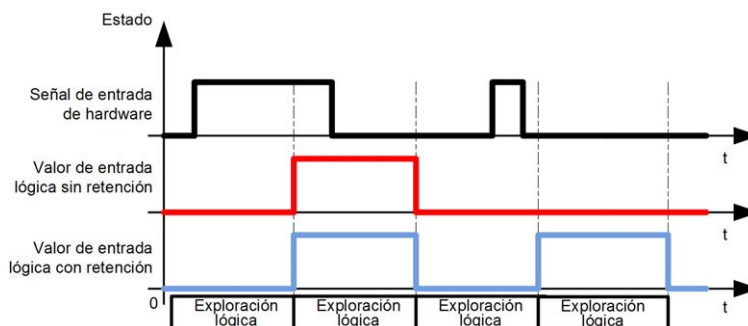
- Uso de un enclavamiento o un evento
- HSC está activado

### Enclavamiento

La función de enclavamiento puede asignarse a las entradas rápidas de M221 Logic Controller. Esta función se utiliza para memorizar (o enclavar) cualquier

pulso con una duración inferior al tiempo de exploración del M221 Logic Controller. Cuando un pulso es más corto que una exploración, el controlador enclava el pulso, que se actualiza en la exploración siguiente. Este mecanismo de enclavamiento solo reconoce los flancos ascendentes. Los flancos descendentes no se pueden enclavar. La asignación de las entradas que se van a retener se realiza en la ficha **Configuración** de EcoStruxure Machine Expert - Basic.

En el diagrama de tiempos siguiente se muestran los efectos del enclavamiento:



## Evento

Una entrada configurada para un evento se puede asociar con una tarea externa.

## Run/Stop

La función Run/Stop se emplea para iniciar o detener un programa de aplicación mediante una entrada. Además del interruptor Run/Stop incrustado, puede configurar una entrada (y solamente una) como comando adicional de Run/Stop.

Para obtener más información, consulte la sección Run/Stop, página 55.

### ⚠ ADVERTENCIA

#### INICIO NO DESEADO DE LA MÁQUINA O DEL PROCESO DE ACTIVACIÓN

- Compruebe el estado de seguridad de la máquina o del entorno de proceso antes de aplicar electricidad a la entrada Run/Stop.
- Use la entrada Run/Stop para evitar activaciones no deseadas desde ubicaciones remotas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Disponibilidad de las funciones de gestión de entradas

Se pueden asignar entradas digitales incrustadas a funciones (Run/Stop, Retención, Evento, Contador rápido, HSC, PTO). Las entradas no asignadas a ninguna función se utilizan como entradas normales. La tabla siguiente presenta las posibles asignaciones de las entradas digitales incrustadas de M221 Logic Controller:

Función		Función de entrada simple			Función de entrada avanzada		
		Run/Stop	Enclavamiento	Evento	Contador rápido	HSC	PTO <sup>(3)</sup>
Entrada rápida	%I0.0	X	–	–	–	%HSC0	–
	%I0.1	X	–	–	–	%HSC0 o %HSC2 <sup>(1)</sup>	–
Entrada normal	%I0.2	X	X	X	%FC0	Preajuste para %HSC0	Ref o sonda de %PTO0 a %PTO3
	%I0.3	X	X	X	%FC1	Reanudación para %HSC0	
	%I0.4	X	X	X	%FC2	Reanudación para %HSC1	
	%I0.5	X	X	X	%FC3	Preajuste para %HSC1	
Entrada rápida	%I0.6	X	–	–	–	%HSC1	–
	%I0.7	X	–	–	–	%HSC1 o %HSC3 <sup>(2)</sup>	–
Entrada normal (en función de la referencia del controlador)	%I0.8	X	–	–	–	–	Ref o sonda de %PTO0 a %PTO3 en los controladores TM221C40U y TM221CE40U
	%I0.9	X	–	–	–	–	
	%I0.10	X	–	–	–	–	–
	%I0.11	X	–	–	–	–	–
	%I0.12	X	–	–	–	–	–
	%I0.13	X	–	–	–	–	–
	%I0.14	X	–	–	–	–	–
	%I0.15	X	–	–	–	–	–
	%I0.16	X	–	–	–	–	–
	%I0.17	X	–	–	–	–	–
	%I0.18	X	–	–	–	–	–
	%I0.19	X	–	–	–	–	–
	%I0.20	X	–	–	–	–	–
	%I0.21	X	–	–	–	–	–
%I0.22	X	–	–	–	–	–	
%I0.23	X	–	–	–	–	–	

X Sí

– No

(1) %HSC2 está disponible cuando %HSC0 se configura como *Monofásico* o *Not Configured*.

(2) %HSC3 está disponible cuando %HSC1 se configura como *Monofásico* o *Not Configured*.

(3) La función PTO está disponible en las referencias de los controladores que contienen salidas de transistor.

---

# Gestión de salidas

## Introducción

El M221 Logic Controller cuenta con salidas de transistor normales y rápidas (PLS/PWM/PTO/FREQGEN).

Las siguientes funciones de salida se pueden configurar en las salidas de transistor:

- Salida de alarma
- HSC (funciones reflejas en umbral de HSC)
- PLS
- PTO
- PWM
- FREQGEN

**NOTA:** Todas las salidas se pueden utilizar como salidas normales.

## Disponibilidad de la gestión de salidas

La información que aparece a continuación hace referencia a las salidas de transistor normales y rápidas en M221 Logic Controller:

Función		Salida de alarma	HSC	PLS/PWM/PTO/FREQGEN
Salida rápida <sup>(1)</sup>	%Q0.0	X	–	<ul style="list-style-type: none"> <li>• %PLS0</li> <li>• %PWM0</li> <li>• %PTO0</li> <li>• %FREQGEN0</li> </ul>
	%Q0.1	X	–	<ul style="list-style-type: none"> <li>• %PLS1</li> <li>• %PWM1</li> <li>• %PTO<sup>(2)</sup></li> <li>• %FREQGEN1</li> </ul>
Salida normal <sup>(3)</sup> (en función de la referencia del controlador)	%Q0.2	X	Salida refleja 0 para %HSC0 o %HSC2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• %PTO<sup>(4)</sup></li> <li>• %FREQGEN2</li> </ul>
	%Q0.3	X	Salida refleja 1 para %HSC0 o %HSC2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• %PTO<sup>(5)</sup></li> <li>• %FREQGEN3</li> </ul>
	%Q0.4	X	Salida refleja 0 para %HSC1 o %HSC3	%PTOx dirección
	%Q0.5	X	Salida refleja 1 para %HSC1 o %HSC3	%PTOx dirección
	%Q0.6	X	–	%PTOx dirección
	%Q0.7	X	–	%PTOx dirección
	%Q0.8	–	–	%PTOx dirección
	%Q0.9	–	–	%PTOx dirección
	%Q0.10	–	–	%PTOx dirección
	%Q0.11	–	–	%PTOx dirección
	%Q0.12	–	–	%PTOx dirección
	%Q0.13	–	–	%PTOx dirección
	%Q0.14	–	–	%PTOx dirección
	%Q0.15	–	–	%PTOx dirección

(1) Las funciones de las salidas rápidas solo están disponibles en las referencias del controlador que contienen salidas de transistor.

(2) Dirección %PTO0 en la modalidad de salida CW/CCW, o %PTO1 (no disponible cuando %PTO0 se configura en la modalidad de salida CW/CCW), o la dirección %PTOx en otros casos.

(3) %Q0.2 y %Q0.3 son salidas rápidas en los controladores TM221C40U y TM221CE40U

(4) %PTO2 en los controladores TM221C40U y TM221CE40U, o la dirección %PTOx en otros casos.

(5) Dirección %PTO2 en la modalidad de salida CW/CCW en los controladores TM221C40U y TM221CE40U, o %PTO3 (no disponible cuando %PTO2 se configura en la modalidad de salida CW/CCW) en los controladores TM221C40U y TM221CE40U o la dirección %PTOx en otros casos.

## Modalidades de retorno (Comportamiento de las salidas en parada)

Cuando, por cualquier motivo, el controlador pasa al estado STOPPED (Detenido) o a uno de los estados de excepción, las salidas locales (incrustadas y de extensión) se establecen en el **Valor predeterminado** definido en la aplicación.

En caso de salidas PTO, los valores de retorno se fuerzan a la lógica 0 (0 V CC) y estos valores no se pueden modificar.

## Cortocircuito o sobrecorriente en las salidas transistorizadas de común negativo

Las salidas se agrupan en paquetes de cuatro salidas como máximo (menos cuando el número total de salidas del controlador no es múltiplo de 4):

- De **Q0** a **Q3**
- De **Q4** a **Q7**
- De **Q8** a **Q11**
- De **Q12** a **Q15**

Cuando se detecta un cortocircuito o sobrecorriente y el bit de sistema %S49 se establece en 1, la agrupación de cuatro salidas se establece en 0. Se realiza un restablecimiento automático de forma periódica (1 s aproximadamente). Solo se detecta el cortocircuito entre una salida establecida en 1 y 0 V. No se detecta el cortocircuito entre una salida establecida en 0 y 24 V.

**NOTA:** %S49 se establece en 0 de forma predeterminada.

En la tabla siguiente se describen las acciones realizadas en cortocircuitos o sobrecargas de salidas de transistor de Q0 a Q3:

Si...	entonces...
Sufre un cortocircuito a 0 V en las salidas transistorizadas	Las salidas de transistor pasan automáticamente a la modalidad de protección térmica o protección contra sobrecorriente.  Para obtener más información, consulte los diagramas de cableado de las salidas de transistor.

En caso de un cortocircuito o una sobrecarga de corriente, el grupo común de salidas pasa automáticamente a la modalidad de protección térmica (todas las salidas del grupo se establecen en 0) y, a continuación, se rearman periódicamente (cada segundo) para probar el estado de la conexión. Sin embargo, debe ser consciente del efecto de este restablecimiento en la máquina o el proceso que se controla.

### **⚠ ADVERTENCIA**

#### **INICIO IMPREVISTO DE LA MÁQUINA**

Inhiba el restablecimiento automático de salidas si esta función implica un comportamiento no deseado para la máquina o el proceso.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

**NOTA:** La función de restablecimiento automático puede deshabilitarse con el bit de sistema %S49. Consulte la guía de programación del controlador para obtener más información.

## Cortocircuito o sobrecorriente en las salidas transistorizadas de común positivo

Las salidas de transistor de común positivo no están protegidas internamente contra sobrecargas o cortocircuitos.

En la tabla siguiente se describen las acciones realizadas en sobrecargas o cortocircuitos de salidas de transistor de común negativo:

Si...	entonces...
Sufre un cortocircuito o una sobrecarga a 0 V o a 24 V en las salidas de transistor de común negativo.	No se ejecuta ninguna acción y no se detecta ningún error.



Para obtener más información, consulte los diagramas de cableado de las salidas de transistor de común negativo, página 176.

## Cortocircuito o sobrecorriente en las salidas de relé

Las salidas de relé no se protegen de forma interna contra sobrecargas o cortocircuitos.

En la tabla siguiente se describen las acciones llevadas a cabo en cortocircuitos o sobrecargas de salidas de relé:

Si...	entonces...
Sufre un cortocircuito o una sobrecarga a 0 V o 24 V en las salidas de relé	No se ejecuta ninguna acción y no se detecta ningún error.  Para obtener más información, consulte los diagramas de cableado de las salidas de relé.

Las salidas de relé son conmutadores electromecánicos que admiten niveles significativos de corriente y tensión. Todos los dispositivos electromecánicos tienen una vida limitada y se deben instalar para minimizar la posibilidad de consecuencias no deseadas.

<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
<p><b>SALIDAS NO OPERATIVAS</b></p> <p>En caso de que exista riesgo para el personal o los equipos, utilice los dispositivos de bloqueo de seguridad externos adecuados en las salidas.</p> <p><b>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.</b></p>

## Run/Stop

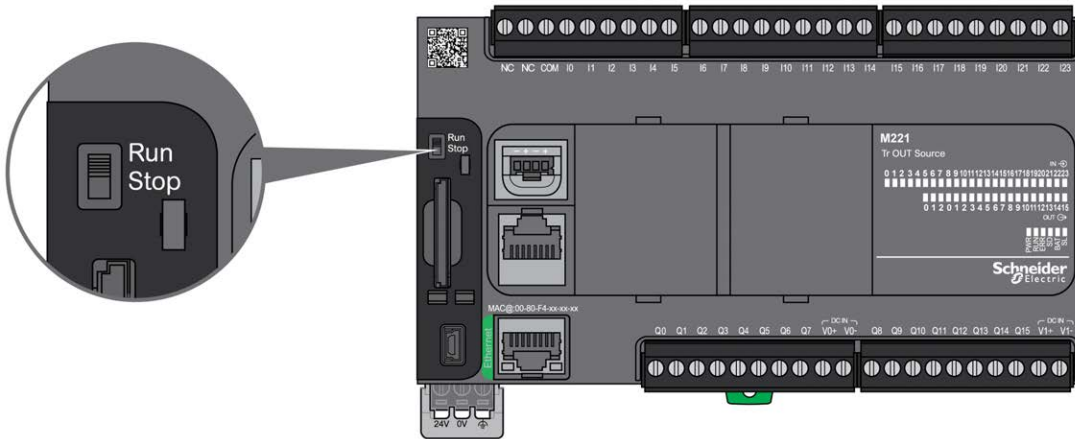
### Descripción general

M221 Logic Controller puede utilizarse externamente con lo siguiente:

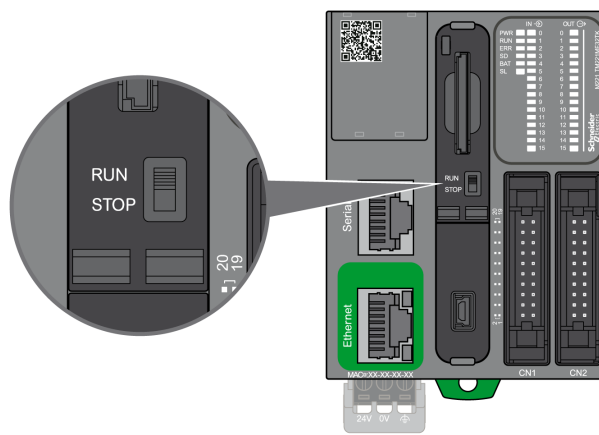
- un interruptor Run/Stop de hardware;
- una operación de Run/Stop, página 50 de una entrada digital dedicada, definida en la configuración del software. Para obtener más información, consulte Configuración de entradas digitales (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).
- un comando del software EcoStruxure Machine Expert - Basic
- un Visualización gráfica remota (consulte Modicon TMH2GDB, Pantalla gráfica remota, Guía del usuario).

M221 Logic Controller tiene un interruptor Run/Stop de hardware que pone el controlador en el estado RUN o STOP.

En la figura siguiente se muestra la ubicación del interruptor Run/Stop en el TM221C Logic Controller:



En la figura siguiente se muestra la ubicación del interruptor Run/Stop en el TM221M Logic Controller:



En la tabla siguiente se resume la interacción de distintos operadores externos en el comportamiento del estado del controlador:

		Interruptor Run/Stop de hardware incrustado		
		Interruptor en Stop	Transición de Stop a Run	Interruptor en Run
<b>Entrada digital Run/Stop configurable mediante software</b>	<b>Ninguno</b>	STOP Ignora los comandos externos Run/Stop <sup>2</sup> .	Ordena una transición al estado RUN <sup>1</sup> .	Permite los comandos externos Run/Stop <sup>2</sup> .
	<b>Estado 0</b>	STOP Ignora los comandos externos Run/Stop <sup>2</sup> .	STOP Ignora los comandos externos Run/Stop <sup>2</sup> .	STOP Ignora los comandos externos Run/Stop <sup>2</sup> .
	<b>Flanco ascendente</b>	STOP Ignora los comandos externos Run/Stop <sup>2</sup> .	Ordena una transición al estado RUN <sup>1</sup> .	Ordena una transición al estado RUN <sup>1</sup> .
	<b>Estado 1</b>	STOP Ignora los comandos externos Run/Stop <sup>2</sup> .	Ordena una transición al estado RUN <sup>1</sup> .	Permite los comandos externos Run/Stop <sup>2</sup> .

<sup>1</sup> Si desea más información, consulte Estados y comportamientos del controlador (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).

<sup>2</sup> Comandos externos Run/Stop que envía el botón online EcoStruxure Machine Expert - Basic o un Visualización gráfica remota.

## ▲ ADVERTENCIA

### INICIO NO DESEADO DE LA MÁQUINA O DEL PROCESO DE ACTIVACIÓN

- Compruebe el estado de seguridad de su máquina o del entorno del proceso antes de conectar la alimentación a la entrada Run/Stop o accionar el interruptor Run/Stop.
- Use la entrada Run/Stop para evitar activaciones no deseadas desde ubicaciones remotas o accionar accidentalmente el interruptor Run/Stop.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Tarjeta SD

### Descripción general

Cuando manipule la tarjeta SD, siga estas instrucciones a continuación para evitar que se dañen o se pierdan datos internos de dicha tarjeta o que se produzca un funcionamiento incorrecto de la tarjeta SD:

## AVISO

### PÉRDIDA DE DATOS DE APLICACIÓN

- No guarde la tarjeta SD en un lugar con electricidad estática o posibles campos electromagnéticos.
- No guarde la tarjeta SD en lugares expuestos a la luz solar directa, cerca de calentadores o en otros lugares con temperaturas elevadas.
- No doble la tarjeta SD.
- No deje caer la tarjeta SD ni la golpee contra otro objeto.
- Mantenga la tarjeta SD seca.
- No toque los conectores de la tarjeta SD.
- No desmonte ni modifique la tarjeta SD.
- Utilice únicamente tarjetas SD formateadas con FAT o FAT32.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.**

El M221 Logic Controller no reconoce tarjetas SD formateadas con NTFS. Formatee la tarjeta SD de su equipo con FAT o FAT32.

Cuando utilice el M221 Logic Controller y una tarjeta SD, tenga en cuenta lo siguiente para evitar la pérdida de datos valiosos:

- Pueden producirse pérdidas de datos accidentales en cualquier momento. Si se pierden los datos, no se podrán recuperar.
- Si saca la tarjeta SD a la fuerza, los datos que contiene pueden resultar dañados.
- Extraer una tarjeta SD a la que se está accediendo podría dañar la tarjeta o sus datos.
- Si no se coloca correctamente la tarjeta SD al insertarla en el controlador, los datos de la tarjeta y del controlador podrían resultar dañados.

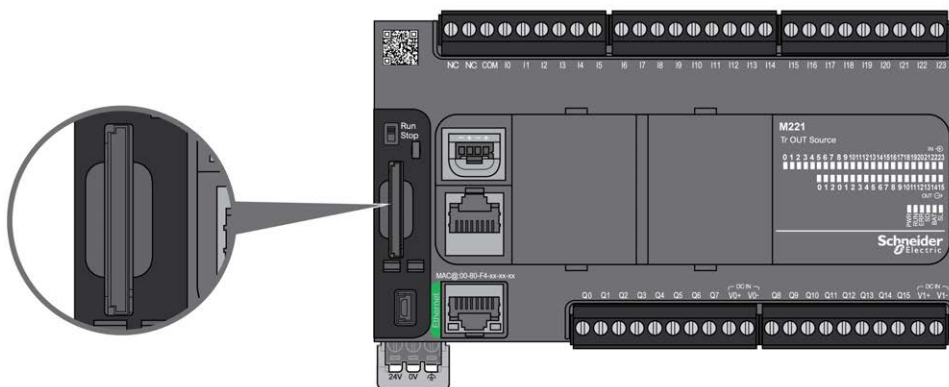
## AVISO

### PÉRDIDA DE DATOS DE APLICACIÓN

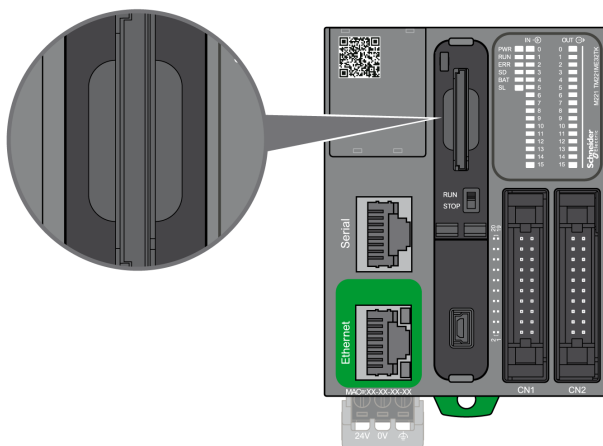
- Haga copias de seguridad de la tarjeta SD con regularidad.
- No quite la alimentación ni resetee el controlador y no inserte ni extraiga la tarjeta SD mientras se está accediendo a la tarjeta.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.**

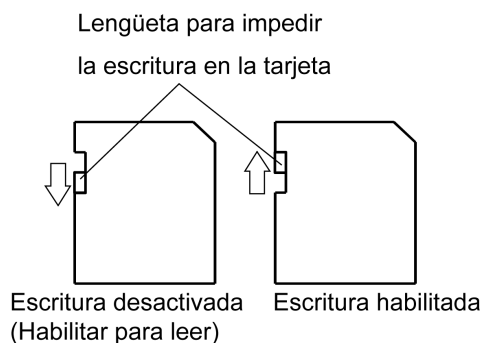
En la siguiente figura se muestra el slot para tarjetas SD del TM221C Logic Controller:

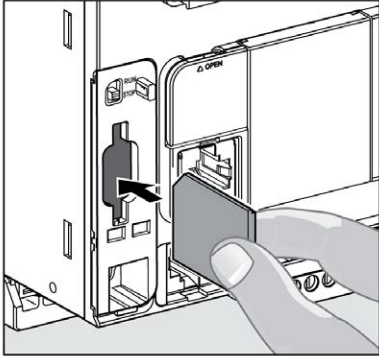
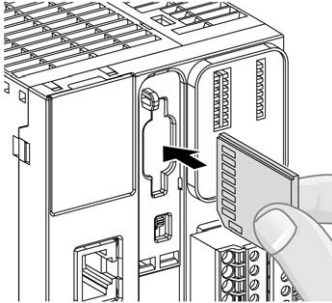
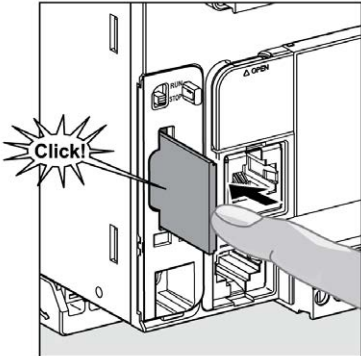
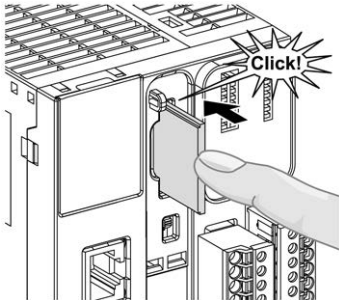


En la siguiente figura se muestra el slot para tarjetas SD del TM221M Logic Controller:



Se puede activar la lengüeta de control de escritura para evitar las operaciones de escritura en la tarjeta SD. Tal como se muestra en el ejemplo de la derecha, empuje la lengüeta hacia arriba para liberar el bloqueo y habilitar la escritura en la tarjeta SD. Antes de utilizar una tarjeta SD, debe leer las instrucciones del fabricante.



Paso	Acción
1	<p data-bbox="651 170 1374 201">Inserte la tarjeta SD en el slot para tarjetas SD del TM221C Logic Controller:</p>  <p data-bbox="651 600 1374 631">Inserte la tarjeta SD en el slot para tarjetas SD del TM221M Logic Controller:</p> 
2	<p data-bbox="651 974 1254 1005">Presione hasta que se oiga un "clic" (TM221C Logic Controller):</p>  <p data-bbox="651 1402 1254 1433">Presione hasta que se oiga un "clic" (TM221M Logic Controller):</p> 

## Características del slot para tarjeta SD

Tema	Características	Descripción
Tipo compatible	Capacidad estándar	SD (SDSC)
	Alta capacidad	SDHC
Memoria global	Tamaño	32 GB máx.
Organización de la memoria	Tamaño de la copia de seguridad de la aplicación	64 MB
	Tamaño del almacenamiento de datos	1,93 GB
Solidez	Ciclos de escritura/borrado (valor típico)	100.000
	Rango de temperatura de funcionamiento	De -40 a +85 °C (de -40 a +185 °F)
	Tiempo de conservación de los archivos	10 años

## Características de TMSD1

Características	Descripción
Durabilidad de la tarjeta ante la extracción	1000 veces como mínimo
Tiempo de conservación de los archivos	10 años a 25 °C (77 °F)
Tipo de flash	SLC NAND
Tamaño de memoria	256 MB
Temperatura ambiente de funcionamiento	De -10 a +85 °C (de 14 a 185 °F)
Temperatura de almacenamiento	De -25 a +85 °C (de -13 a 185 °F)
Humedad relativa	Máx. 95 % sin condensación
Ciclos de escritura/borrado	3 000 000 (aproximadamente)

**NOTA:** Se ha comprobado rigurosamente el TMSD1 asociado con el Logic Controller. Para obtener más información sobre otras tarjetas disponibles en el mercado, consulte a su representante de ventas local.

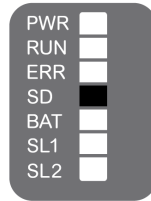
**NOTA:** La tarjeta SD se puede utilizar directamente en el PC.

## Indicador LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado del TM221C Logic Controller:



En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado del TM221M Logic Controller:



En la tabla siguiente se describe el indicador LED de estado de la tarjeta SD:

Etiqueta	Descripción	Indicador LED		
		Color	Estado	Descripción
SD	Tarjeta SD	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.
			Apagado	Indica que no se ha podido acceder.
			Parpadeo	Indica que se ha detectado un error durante la utilización de la tarjeta SD.

# Instalación de M221

## Contenido de este capítulo

Reglas generales para la implementación de M221 Logic Controller .....	62
Instalación de M221 Logic Controller .....	65
Requisitos eléctricos de M221 .....	77

## Descripción general

En este capítulo se proporcionan instrucciones de seguridad para la instalación, dimensiones de los dispositivos, instrucciones de montaje y especificaciones ambientales.

## Reglas generales para la implementación de M221 Logic Controller

### Características ambientales

#### Requisitos de la carcasa

Los componentes del sistema M221 Logic Controller están diseñados como equipos industriales de zona B y clase A, según la publicación 11 de IEC/CISPR. Si se utilizan en entornos distintos de los descritos en el estándar o en entornos que no cumplen las especificaciones de este manual, pueden surgir dificultades para garantizar la compatibilidad electromagnética, debido a interferencias conducidas o radiadas.

Todos los componentes del sistema M221 Logic Controller cumplen los requisitos de la Comunidad Europea (CE) para equipos abiertos, como se define en IEC/EN 61131-2. Deben instalarse en una carcasa diseñada para condiciones ambientales específicas y para reducir la posibilidad de un contacto no deseado con tensiones peligrosas. Utilice armarios metálicos para mejorar la inmunidad electromagnética de su sistema M221 Logic Controller. Utilice armarios con un mecanismo de bloqueo con clave para minimizar los accesos no autorizados.

### Características ambientales

Todos los componentes del módulo M221 Logic Controller se aíslan eléctricamente entre el circuito electrónico interno y los canales de entrada/salida dentro de los límites establecidos y descritos por estas características medioambientales. Para obtener más información sobre el aislamiento eléctrico, consulte las especificaciones técnicas del controlador en particular, que aparecen más adelante en este documento. Este equipo cumple los requisitos de la CE tal como se indica en la tabla siguiente. Este equipo está diseñado para el uso en un entorno industrial con un grado de contaminación 2.

### **▲ ADVERTENCIA**

#### **FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**



En la tabla siguiente se muestran las características ambientales generales:

Característica	Especificación mínima	Intervalo comprobado	
Cumplimiento de la norma	IEC/EN 61010-2-201	-	
Temperatura ambiente de funcionamiento	-	Instalación horizontal	De -10 a 55 °C (de 14 a 131 °F)
		Instalación vertical	De -10 a 50 °C (de 14 a 122 °F) De -10 a 35 °C (de 14 a 95 °F)
Temperatura de almacenamiento	-	De -25 a 70 °C (de -13 a 158 °F)	
Humedad relativa	-	Transporte y almacenamiento	Del 10 al 95 % (sin condensación)
		Funcionamiento	Del 10 al 95 % (sin condensación)
Grado de contaminación	IEC/EN 60664-1	2	
Grado de protección	IEC/EN 61131-2	IP20 con cubiertas de protección en su sitio	
Inmunidad a la corrosión	-	Atmósfera sin gases corrosivos	
Altitud de funcionamiento	-	De 0 a 2000 m (de 0 a 6560 ft)	
Altitud de almacenamiento	-	De 0 a 3.000 m (de 0 a 9.843 pies)	
Resistencia a las vibraciones	IEC/EN 61131-2	Montaje del panel o montado en un carril DIN (segmento DIN)	3,5 mm (0,13 pulg.) de amplitud fija de 5 a 8,4 Hz 29,4 m/s <sup>2</sup> (96,45 pies/s <sup>2</sup> ) (3 g <sub>n</sub> ) aceleración fija de 8,4 a 150 Hz
Resistencia a impactos mecánicos	-	147 m/s <sup>2</sup> o 482,28 pies/s <sup>2</sup> (15 g <sub>n</sub> ) durante 11 ms 98 m/s <sup>2</sup> o 32,15 pies/s <sup>2</sup> (10 g <sub>n</sub> ) durante 11 ms (para M221 Logic Controller con salidas de relé)	
<p><b>NOTA:</b> Los rangos comprobados pueden indicar valores que sobrepasen los de la norma IEC. No obstante, nuestras normas internas definen los elementos necesarios para entornos industriales. En cada caso, recomendamos las especificaciones mínimas siempre que se indiquen.</p>			

## Susceptibilidad electromagnética

El sistema M221 Logic Controller cumple las especificaciones de susceptibilidad electromagnética indicadas en la siguiente tabla:

Característica	Especificación mínima	Rango comprobado		
Descarga electrostática	IEC/EN 61000-4-2	8 kV (descarga en el aire) 4 kV (descarga por contacto)		
Campo electromagnético radiado	IEC/EN 61000-4-3	10 V/m (de 80 a 1.000 MHz) 3 V/m (de 1,4 a 2 GHz) 1 V/m (de 2 a 3 GHz)		
Campo magnético	IEC/EN 61000-4-8	30 A/m 50 Hz, 60 Hz		
Impulsión rápida de corriente momentánea	IEC/EN 61000-4-4	–	CM <sup>1</sup> y DM <sup>2</sup>	
		Líneas de alimentación de CA/CC	2 kV	
		Salidas de relé	2 kV	
		E/S de 24 V CC	1 kV	
		E/S analógicas	1 kV	
		Línea de comunicación	1 kV	
Inmunidad a sobretensión	IEC/EN 61000-4-5 IEC/EN 61131-2	–	CM <sup>1</sup>	DM <sup>2</sup>
		Líneas de alimentación de CC	1 kV	0,5 kV
		Líneas de alimentación de CA	2 kV	1 kV
		Salidas de relé	2 kV	1 kV
		E/S de 24 V CC	1 kV	–
		Cable blindado (entre blindaje y conexión a tierra)	1 kV	–
Campo electromagnético inducido	IEC/EN 61000-4-6	10 Vrms (de 0,15 a 80 MHz)		
Emisión conducida	IEC 61000-6-4	Línea de alimentación de CA: <ul style="list-style-type: none"> <li>De 0,15 a 0,5 MHz: 79 dB<math>\mu</math>V/m QP / 66 dB<math>\mu</math>V/m AV</li> <li>De 0,5 a 300 MHz: 73 dB<math>\mu</math>V/m QP / 60 dB<math>\mu</math>V/m AV</li> </ul> Línea de alimentación de CA/CC: <ul style="list-style-type: none"> <li>De 10 a 150 kHz: de 120 a 69 dB<math>\mu</math>V/m QP</li> <li>De 150 a 1.500 kHz: de 79 a 63 dB<math>\mu</math>V/m QP</li> <li>De 1,5 a 30 MHz: 63 dB<math>\mu</math>V/m QP</li> </ul>		
Emisión radiada	IEC 61000-6-4	de 30 a 230 MHz: 40 dB $\mu$ V/m QP De 230 a 1.000 MHz: 47 dB $\mu$ V/m QP		
<b>1</b> Modalidad común <b>2</b> Modalidad diferencial <b>NOTA:</b> Los rangos comprobados pueden indicar valores que sobrepasen los de la norma IEC. No obstante, nuestras normas internas definen los elementos necesarios para entornos industriales. En cada caso, recomendamos las especificaciones mínimas siempre que se indiquen.				

## Certificaciones y estándares

### Introducción

Los controladores optimizados M221 están diseñados para adaptarse a las principales normas nacionales e internacionales referentes a los dispositivos de control industrial electrónico:

- IEC/EN 61131-2
- UL 508

Los M221 Logic Controllers han obtenido las distinciones de conformidad siguientes:

- CE
- CSA (excepto para TM221C•••U)
- EAC
- RCM
- UL
- Ubicación peligrosa de cCSAus (excepto para TM221C•••U)

Para obtener información medioambiental y sobre la conformidad de los productos (RoHS, REACH, PEP, EOLI, etc.), vaya a [www.se.com/green-premium](http://www.se.com/green-premium).

## Instalación de M221 Logic Controller

### Requisitos de instalación y mantenimiento

#### Antes de comenzar

Debe leer y comprender este capítulo antes de empezar a instalar el sistema.

El uso y la aplicación de la información contenida en el presente documento requieren experiencia en diseño y programación de sistemas de control automatizados. Solamente el usuario, el fabricante o el integrador saben cuáles son las condiciones y los factores presentes durante la instalación y la configuración, el funcionamiento y el mantenimiento de la máquina o del proceso, por lo que pueden decidir la automatización y el equipo asociado, así como las medidas de seguridad y los enclavamientos relacionados que se pueden utilizar de forma efectiva y correcta. Al seleccionar el equipo de control y automatización, y cualquier otro equipo o software relacionado, para una determinada aplicación, también debe tener en cuenta todas las normativas y estándares locales, regionales o nacionales.

Preste especial atención al cumplir la información sobre seguridad, los distintos requisitos eléctricos y los estándares normativos que podrían aplicarse a su máquina o proceso en el uso de este equipo.

#### Desconexión de la alimentación

Se deben montar e instalar todas las opciones y los módulos antes de instalar el sistema de control en un segmento de montaje, una placa de montaje o un panel. Retire el sistema de control de su segmento de montaje, placa de montaje o panel antes de desmontar el equipo.

## ⚡⚠ PELIGRO

### RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO

- Desconecte la alimentación de todos los equipos, incluidos los dispositivos conectados, antes de retirar cualquier cubierta o compuerta, o bien antes de instalar o retirar cualquier accesorio, hardware, cable o conductor salvo en las condiciones indicadas en la guía de hardware de este equipo.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión de capacidad adecuada para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware, cables y conductores y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Aplique solo la tensión especificada cuando utilice este equipo y los productos asociados.

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

## Consideraciones sobre la programación

### ⚠ ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Utilice solo software aprobado por Schneider Electric para este equipo.
- Actualice el programa de aplicación siempre que cambie la configuración de hardware física.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Entorno operativo

Además de las **Características ambientales**, consulte **Información relacionada con el producto** al inicio del presente documento para obtener información importante sobre la instalación en ubicaciones peligrosas para este equipo específico.

### ⚠ ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Instale y utilice este equipo de acuerdo con las condiciones descritas en las características medioambientales.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Consideraciones de instalación

### ⚠ ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- En caso de que exista riesgo para el personal o los equipos, utilice los enclavamientos de seguridad adecuados.
- Instale y utilice este equipo en una carcasa adecuada para el entorno correspondiente, y que esté protegida por un mecanismo de bloqueo que use llaves o herramientas.
- Utilice las fuentes de alimentación del actuador y el sensor solo para proporcionar alimentación a los sensores o actuadores conectados al módulo.
- La línea de alimentación y los circuitos de salida deben estar equipados con cables y fusibles que cumplan los requisitos normativos locales y nacionales relativos a la corriente nominal y la tensión del equipo en cuestión.
- No utilice este equipo en funciones de maquinaria crítica para la seguridad a no ser que esté diseñado como equipo de seguridad funcional y siga los estándares y las normas correspondientes.
- No desmonte, repare ni modifique este equipo.
- No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como No Connection (N.C.).

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

**NOTA:** Los tipos de fusibles JDYX2 o JDYX8 están reconocidos por UL y aprobados por CSA.

## Distancias y posiciones de montaje de TM221C Logic Controller

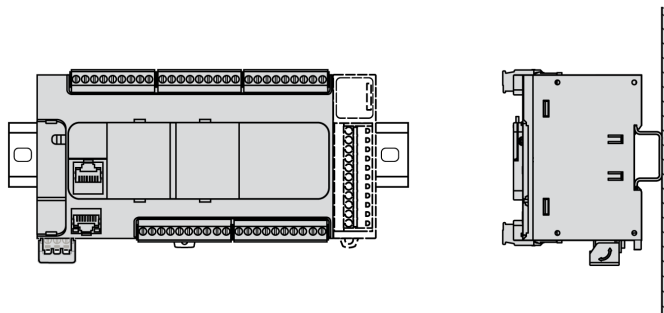
### Introducción

En esta sección se describen las posiciones de montaje para el TM221C Logic Controller.

**NOTA:** Mantenga una distancia adecuada para que la ventilación sea correcta y se mantenga la temperatura de funcionamiento indicada en las características medioambientales, página 62.

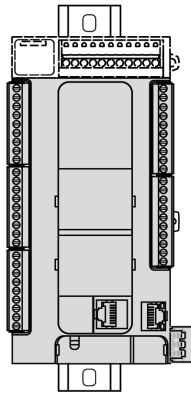
### Posición de montaje correcta

Siempre que sea posible, el TM221C Logic Controller se deberá montar en posición horizontal sobre un plano vertical, tal y como se muestra en la figura siguiente:



## Posiciones de montaje aceptables

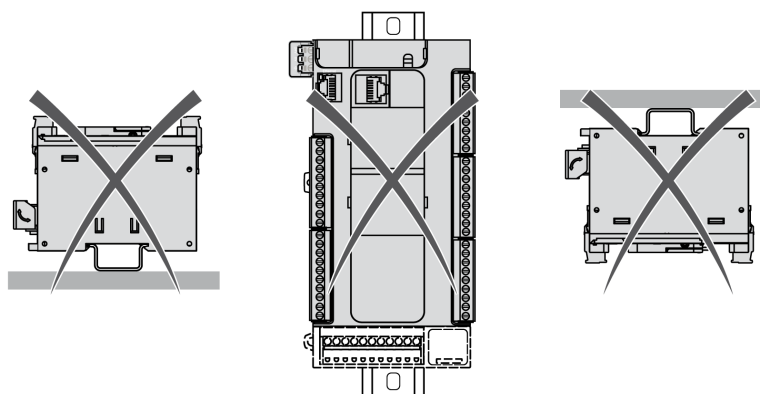
El TM221C Logic Controller también se puede montar verticalmente con un descenso de temperatura en un plano vertical, como se muestra a continuación.



**NOTA:** Los módulos de ampliación se deben montar sobre el Logic Controller.

## Posición de montaje incorrecta

El TM221C Logic Controller sólo se debe colocar tal y como se muestra en la figura Posición de montaje correcta, página 67. En las figuras siguientes se muestran las posiciones de montaje incorrectas.



## Distancias mínimas

### ▲ ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Coloque los dispositivos que disipen más calor en la parte superior del armario y asegure una ventilación adecuada.
- Evite situar este equipo cerca o encima de dispositivos que puedan provocar sobrecalentamiento.
- Instale el equipo en una ubicación que proporcione el mínimo de espacios libres desde todas las estructuras adyacentes y todo el equipo, tal como se indica en este documento.
- Instale todo el equipo según las especificaciones de la documentación relacionada.

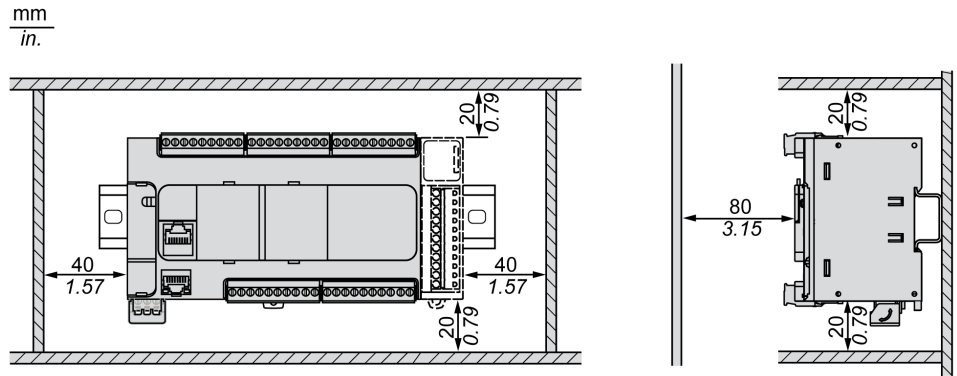
**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

El M221 Logic Controller se ha diseñado como un producto IP20 y se debe instalar en una caja. Deben respetarse las distancias al instalar el producto.

Existen tres tipos de distancias entre:

- El M221 Logic Controller y todos los lados del armario (incluida la puerta del panel).
- Los bloques de terminal del M221 Logic Controller y los conductos del cableado. Esta distancia reduce la interferencia electromagnética entre el controlador y los conductos de cables.
- El M221 Logic Controller y todos dispositivos que generan calor instalados en el mismo armario.

En la siguiente figura se muestran las distancias mínimas que se aplican a todas las referencias del TM221C Logic Controller:



## Distancias y posiciones de montaje de TM221M Logic Controller

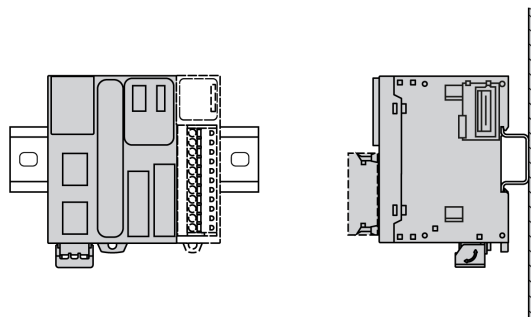
### Introducción

En esta sección se describen las posiciones de montaje para el M221 Logic Controller.

**NOTA:** Mantenga una distancia adecuada para que la ventilación sea correcta y se mantenga la temperatura de funcionamiento indicada en las características medioambientales, página 62.

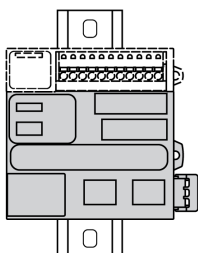
### Posición de montaje correcta

Para obtener unas características óptimas de funcionamiento, el M221 Logic Controller se deberá montar en posición horizontal sobre un plano vertical, tal y como se muestra en la figura siguiente:



## Posiciones de montaje aceptables

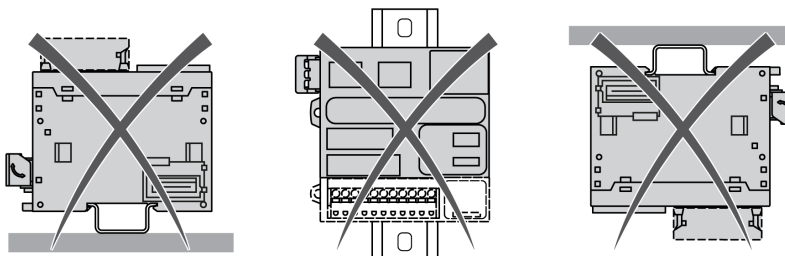
El M221 Logic Controller también se puede montar verticalmente en un plano vertical, como se muestra a continuación.



**NOTA:** Los módulos de ampliación deben montarse sobre el controlador.

## Posición de montaje incorrecta

El M221 Logic Controller sólo se debe colocar tal y como se muestra en la figura Posición de montaje correcta, página 69. En las figuras siguientes se muestran las posiciones de montaje incorrectas.



## Distancias mínimas

### ⚠ ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Coloque los dispositivos que disipen más calor en la parte superior del armario y asegure una ventilación adecuada.
- Evite situar este equipo cerca o encima de dispositivos que puedan provocar sobrecalentamiento.
- Instale el equipo en una ubicación que proporcione el mínimo de espacios libres desde todas las estructuras adyacentes y todo el equipo, tal como se indica en este documento.
- Instale todo el equipo según las especificaciones de la documentación relacionada.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

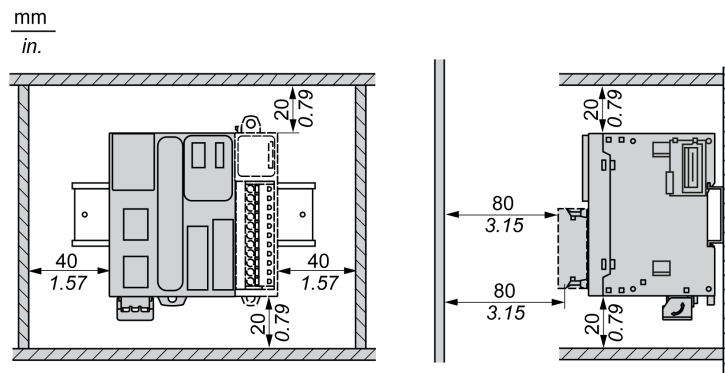
El M221 Logic Controller se ha diseñado como un producto IP20 y se debe instalar en una caja. Deben respetarse las distancias al instalar el producto.

Se deben tener en cuenta tres tipos de distancias:

- El M221 Logic Controller y todos los lados del armario (incluida la puerta del panel).
- Los bloques de terminales del M221 Logic Controller y los conductos del cableado para ayudar a reducir las posibles interferencias electromagnéticas entre el controlador y el cableado de los conductos.
- El M221 Logic Controller y todos dispositivos que generan calor instalados en el mismo armario.



En la siguiente figura se muestran las distancias mínimas que se aplican a todas las referencias del M221 Logic Controller:



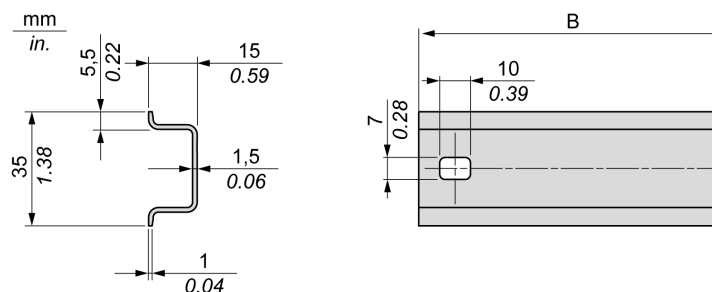
## Riel DIN (segmento DIN)

### Dimensiones del riel DIN, segmento DIN

Puede montar el controlador o el receptor y sus extensiones en un riel DIN (segmento DIN) de 35 mm (1,38 pulg.). Se puede adjuntar a una superficie de montaje lisa o suspender de un bastidor EIA o en un armario NEMA.

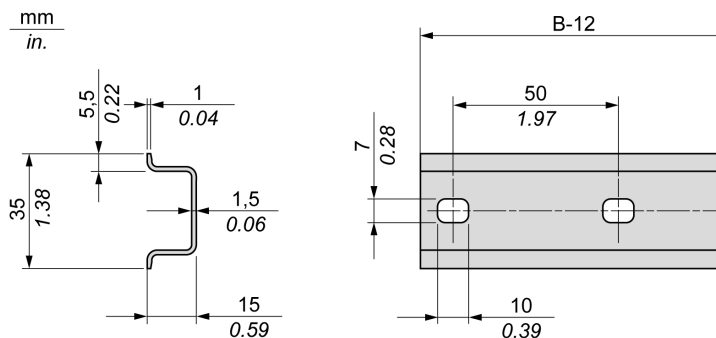
### Rieles DIN simétricos (segmento DIN)

En la ilustración y la tabla siguientes se muestran las referencias de los rieles DIN (segmento DIN) para el rango de montaje en pared:



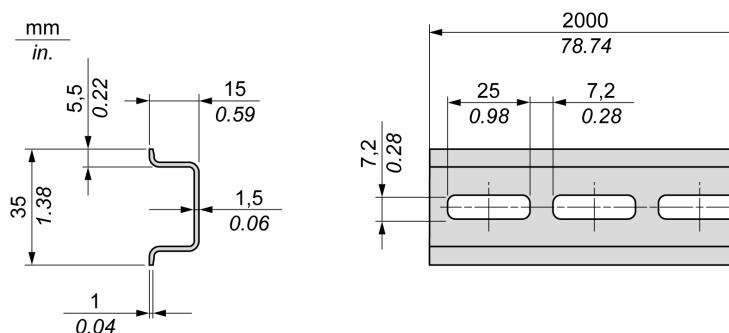
Referencia	Tipo	Longitud del segmento (B)
NSYSDR50A	A	450 mm (17,71 pulg.)
NSYSDR60A	A	550 mm (21,65 pulg.)
NSYSDR80A	A	750 mm (29,52 pulg.)
NSYSDR100A	A	950 mm (37,40 pulg.)

En la ilustración y la tabla siguientes se muestran las referencias de los rieles DIN simétricos (segmento DIN) para el rango de las carcasas de metal:



Referencia	Tipo	Longitud del segmento (B-12 mm)
NSYSDR60	A	588 mm (23,15 pulg.)
NSYSDR80	A	788 mm (31,02 pulg.)
NSYSDR100	A	988 mm (38,89 pulg.)
NSYSDR120	A	1188 mm (46,77 pulg.)

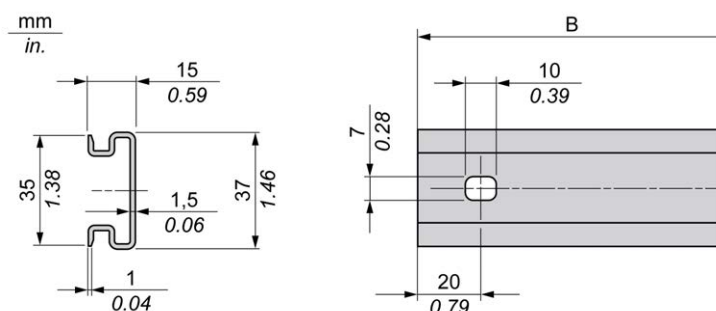
En la ilustración y la tabla siguientes se muestran las referencias de los rieles DIN simétricos (segmento DIN) de 2000 mm (78,74 pulg.):



Referencia	Tipo	Longitud del segmento
NSYSDR200 <sup>1</sup>	A	2000 mm (78,74 pulg.)
NSYSDR200D <sup>2</sup>	A	
<b>1</b> Acero galvanizado sin perforaciones <b>2</b> Acero galvanizado perforado		

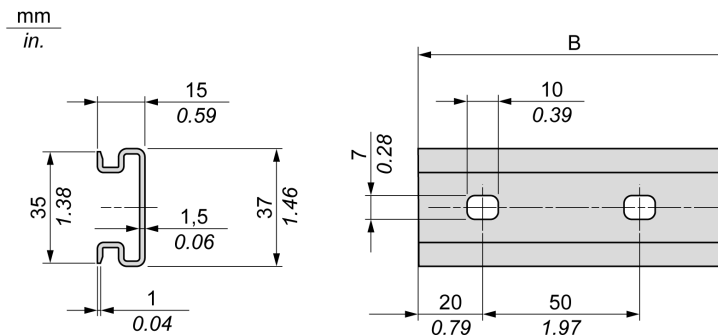
## Rieles DIN de doble perfil (segmento DIN)

En la ilustración y la tabla siguientes se muestran las referencias de los rieles DIN de doble perfil (segmentos DIN) para el rango de montaje en pared:



Referencia	Tipo	Longitud del segmento (B)
NSYDPR25	W	250 mm (9,84 pulg.)
NSYDPR35	W	350 mm (13,77 pulg.)
NSYDPR45	W	450 mm (17,71 pulg.)
NSYDPR55	W	550 mm (21,65 pulg.)
NSYDPR65	W	650 mm (25,60 pulg.)
NSYDPR75	W	750 mm (29,52 pulg.)

En la ilustración y la tabla siguientes se muestran las referencias de los rieles DIN de doble perfil (segmento DIN) para el rango de montaje en el suelo:



Referencia	Tipo	Longitud del segmento (B)
NSYDPR60	F	588 mm (23,15 pulg.)
NSYDPR80	F	788 mm (31,02 pulg.)
NSYDPR100	F	988 mm (38,89 pulg.)
NSYDPR120	F	1188 mm (46,77 pulg.)

## Instalación y desinstalación del controlador con extensiones

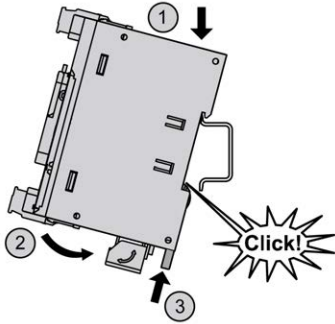
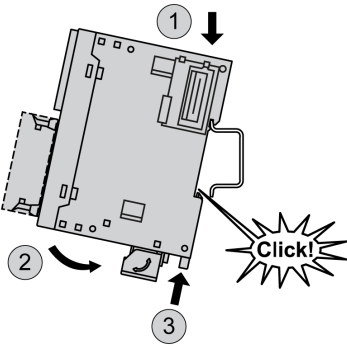
### Descripción general

En esta sección se explica cómo instalar y desmontar el controlador con sus módulos de extensión desde un riel DIN (segmento DIN).

Para montar módulos de extensión en un controlador, módulo receptor u otros módulos, consulte las guías de hardware de los módulos de extensión correspondientes.

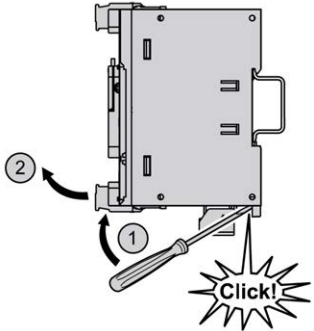
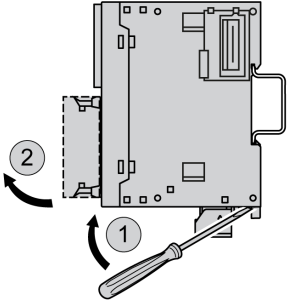
## Instalación de un controlador con sus extensiones en un segmento DIN

En el siguiente procedimiento se describe cómo instalar un controlador con sus módulos de extensión en un riel DIN (segmento DIN):

Paso	Acción
1	Fije el riel DIN (segmento DIN) a la superficie de un panel mediante tornillos.
2	<p>Coloque la ranura superior del controlador y sus módulos de extensión en el borde superior del segmento DIN y presione el conjunto contra el riel DIN (segmento DIN) hasta que oiga que el clip para riel DIN (segmento DIN) encaja en su sitio.</p> <p>Activado TM221C Logic Controller:</p>  <p>Activado TM221M Logic Controller:</p> 
3	<p>Coloque dos pinzas finales de bloque de terminales en ambos lados del conjunto de controlador y módulo de extensión.</p> <p><b>NOTA:</b> Las pinzas finales de bloque de terminales de tipo NSYTRAAB35 o equivalente ayudan a minimizar los movimientos laterales y mejoran las características de impacto y vibración del conjunto de controlador y módulo de extensión.</p>

## Desmontaje de un controlador con sus extensiones de un riel DIN (segmento DIN)

En el siguiente procedimiento se describe cómo desmontar un controlador con sus módulos de extensión de un riel DIN (segmento DIN):

Paso	Acción
1	Desconecte toda la alimentación del controlador y los módulos de extensión.
2	<p>Inserte un destornillador plano en el slot del clip para riel DIN (segmento DIN).</p> <p>Activado TM221C Logic Controller:</p>  <p>Activado TM221M Logic Controller:</p> 
3	Presione hacia abajo el clip del segmento DIN.
4	Retire el controlador y sus módulos de extensión del riel DIN (segmento DIN) comenzando por la parte inferior.

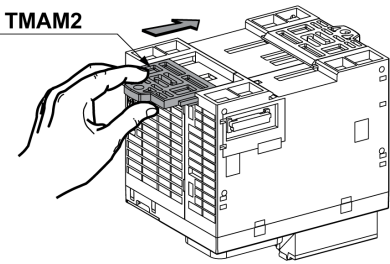
## Montaje directo sobre la superficie de un panel

### Descripción general

En esta sección se explica cómo instalar M221 Logic Controller con el kit de montaje sobre panel. Esta sección también proporciona la ubicación de los orificios de montaje de cada uno de los módulos.

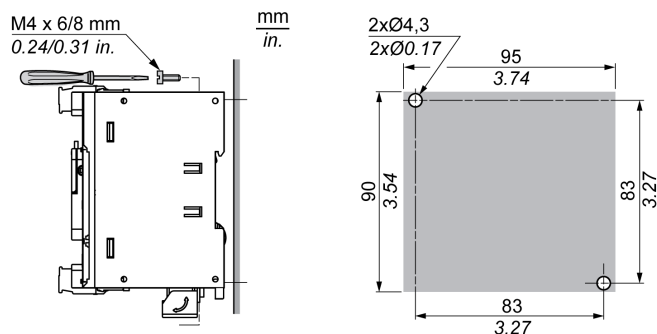
### Instalación del kit de montaje sobre panel

A continuación se muestra cómo instalar una regleta de montaje:

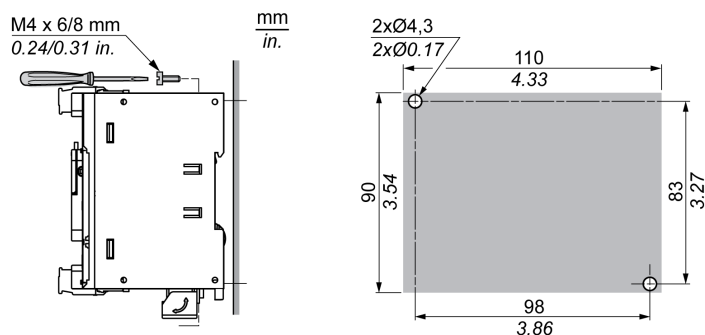
Paso	Acción
1	<p>Inserte la regleta de montaje TMAM2 en el slot en la parte superior del módulo.</p> 

### Disposición de los orificios de montaje

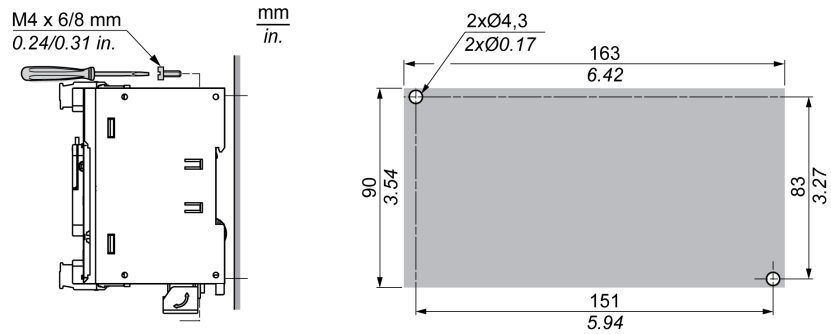
En el siguiente diagrama se muestra la ubicación de los orificios de montaje para TM221C Logic Controller con 16 canales de E/S:



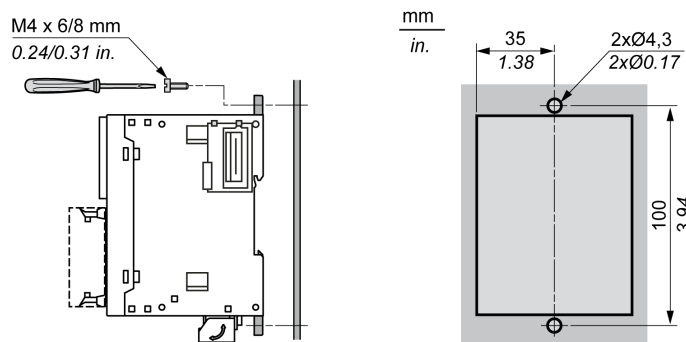
En el siguiente diagrama se muestra la ubicación de los orificios de montaje para TM221C Logic Controller con 24 canales de E/S:



En el siguiente diagrama se muestra la ubicación de los orificios de montaje para TM221C Logic Controller con 40 canales de E/S:



En el siguiente diagrama se muestra la ubicación de los orificios de montaje para TM221M Logic Controller:



## Requisitos eléctricos de M221

### Prácticas recomendadas relativas al cableado

#### Descripción general

En esta sección se describen las directrices de cableado y las prácticas recomendadas asociadas que se deben respetar al utilizar el sistema M221 Logic Controller.

### **⚡⚠ PELIGRO**

#### **RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO**

- Desconecte la alimentación de todos los equipos, incluidos los dispositivos conectados, antes de retirar cualquier cubierta o compuerta, o bien antes de instalar o retirar cualquier accesorio, hardware, cable o conductor salvo en las condiciones indicadas en la guía de hardware de este equipo.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión de capacidad adecuada para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware, cables y conductores y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Aplique solo la tensión especificada cuando utilice este equipo y los productos asociados.

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

## ▲ ADVERTENCIA

### PÉRDIDA DE CONTROL

- El diseñador del esquema de control debe tener en cuenta las posibles modalidades de fallo de rutas de control y, para ciertas funciones de control críticas, proporcionar los medios para lograr un estado seguro durante y después de un fallo de ruta. Algunas funciones de control críticas son, por ejemplo, la parada de emergencia y la parada de sobrecarrera, un corte de alimentación o un reinicio.
- Para las funciones críticas de control deben proporcionarse rutas de control separadas o redundantes.
- Las rutas de control del sistema pueden incluir enlaces de comunicación. Deben tenerse en cuenta las implicaciones de retardos de transmisión imprevistos o fallos del enlace.
- Tenga en cuenta todas las reglamentaciones para la prevención de accidentes y las normativas de seguridad locales.<sup>1</sup>
- Cada instalación de este equipo debe probarse de forma individual y exhaustiva antes de entrar en servicio.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

<sup>1</sup> Para obtener información adicional, consulte NEMA ICS 1.1 (última edición), "Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control" (Directrices de seguridad para la aplicación, la instalación y el mantenimiento del control de estado estático) y NEMA ICS 7.1 (última edición), "Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems" (Estándares de seguridad para la construcción y guía para la selección, instalación y utilización de sistemas de unidades de velocidad ajustable) o su equivalente aplicable a la ubicación específica.

## Directrices de cableado

Se deben aplicar las reglas siguientes al cablear un sistema M221 Logic Controller:

- Los cables de E/S y comunicación deben estar separados de los cables de alimentación. Realice estos dos tipos de cableado mediante conductos de cable independientes.
- Compruebe que el entorno y las condiciones de funcionamiento cumplen los valores de las especificaciones.
- Utilice los tamaños de cable correctos para cumplir los requisitos de tensión y corriente.
- Utilice conductores de cobre (obligatorio).
- Utilice cables de par trenzado blindados para E/S analógicas o rápidas.
- Utilice cables de par trenzado blindados para redes y bus de campo.

Utilice cables blindados conectados correctamente a tierra para todas las salidas o entradas analógicas y de alta velocidad, así como para las conexiones de comunicación. Si no utiliza cable blindado para estas conexiones, las interferencias electromagnéticas pueden causar la degradación de la señal. Las señales degradadas pueden provocar que el controlador o los módulos y el equipo conectados a él funcionen de manera inesperada.



## ⚠ ADVERTENCIA

### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Utilice cables blindados para todas las E/S rápidas, las E/S analógicas y las señales de comunicación.
- Conecte a tierra el blindaje de los cables para todas las E/S analógicas, las E/S rápidas y las señales de comunicación en un único punto<sup>1</sup>.
- Enrute los cables de comunicación y de E/S por separado de los cables de alimentación.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

<sup>1</sup>La conexión a tierra multipunto se admite si las conexiones se efectúan con una placa de conexión a tierra equipotencial dimensionada para ayudar a evitar daños en el blindaje del cable en caso de corrientes de cortocircuito del sistema de alimentación.

Para obtener más información, consulte *Conexión a tierra de cables blindados*, página 88.

**NOTA:** Las temperaturas de la superficie pueden superar los 60 °C (140 °F).

Para cumplir la norma IEC 61010, guíe el cableado primario (los cables conectados a la red eléctrica) por separado y lejos del cableado secundario (cableado de tensión extrabaja que proviene de las fuentes de tensión intermedias). Si esto no es posible, será necesario un doble aislamiento como mejora en el conducto o en los cables.

## Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble

En las tablas siguientes se muestran los tipos y los tamaños de cables para el bloque de terminales de tornillo extraíble con **3,81 de paso** (E/S y fuente de alimentación):

mm <sup>2</sup>	0.14...1.5	0.14...1.5	0.25...1.5	0.25...0.5	2 x 0.14...0.5	2 x 0.14...0.75	2 x 0.25...0.34	2 x 0.5	
AWG	26...16	26...16	22...16	22...20	2 x 26...20	2 x 26...20	2 x 24...22	2 x 20	
	Ø 2,5 mm (0.1 in.)			N•m	0.28				
				lb-in	2.48				

En las tablas siguientes se muestran los tipos y los tamaños de cables para el bloque de terminales de tornillo extraíble con **5,08 de paso** (E/S y fuente de alimentación):

mm <sup>2</sup>	0.2...2.5	0.2...2.5	0.25...2.5	0.25...2.5	2 x 0.2...1	2 x 0.2...1.5	2 x 0.25...1	2 x 0.5...1.5	
AWG	24...14	24...14	22...14	22...14	2 x 24...18	2 x 24...16	2 x 22...18	2 x 20...16	
	Ø 3,5 mm (0.14 in.)			N•m	0.51				
				lb-in	4.5				

Es obligatorio el uso de conductores de cobre.

## ⚠ ⚠ PELIGRO

### LOS CABLES SUELTOS CAUSAN DESCARGAS ELÉCTRICAS

Apriete las conexiones de conformidad con las especificaciones del par de apriete.

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

## ⚠ PELIGRO

### PELIGRO DE INCENDIO

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

## Reglas para el bloque de terminales de resorte extraíble

En las tablas siguientes se muestran los tipos y los tamaños de cables para el bloque de terminales de resorte extraíble con **3,81 de paso** (E/S y fuente de alimentación):

mm in.	9 0.35				
	mm <sup>2</sup>	0.2...1.5	0.2...1.5	0.25...1.0	0.25...0.5
	AWG	24...16	24...16	23...18	23...21

En las tablas siguientes se muestran los tipos y los tamaños de cables para el bloque de terminales de resorte extraíble con **5,08 de paso** (E/S y fuente de alimentación):

mm in.	10 0.39					
	mm <sup>2</sup>	0.2...2.5	0.2...2.5	0.25...2.5	0.25...2.5	2 x 0.5...1
	AWG	24...14	24...14	23...14	23...14	2 x 20...17

Es obligatorio el uso de conductores de cobre.

## ⚠ PELIGRO

### PELIGRO DE INCENDIO

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

Los conectores de la abrazadera de resorte del bloque de terminales están diseñados para un solo conductor o extremo de cable. En el caso de dos conductores con un mismo conector, estos deberán instalarse con un extremo de cable de doble conductor con el fin de evitar que se aflojen.

**⚡⚠ PELIGRO**

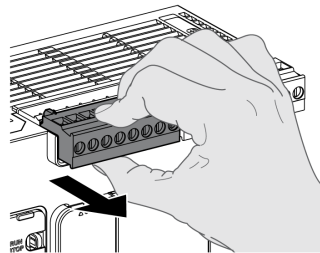
**LOS CABLES SUELTOS CAUSAN DESCARGAS ELÉCTRICAS**

No inserte más de un conductor por cada conector de los bloques de terminales de resorte a menos que utilice un extremo de cable de doble conductor (puntera).

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

## Eliminación del bloque de terminales de E/S

En la siguiente figura se muestra la supresión del bloque de terminales de E/S del TM221C Logic Controller:



## Protección de salidas frente a daños por carga inductiva

En función de la carga, es posible que sea necesario un circuito de protección para las salidas ubicadas en los controladores y determinados módulos. Las cargas inductivas con tensiones de CC pueden crear reflexiones de tensión que provocarán un rebasamiento que dañará o acortará la vida útil de los dispositivos de salida.

**⚠ ATENCIÓN**

**DAÑOS EN EL CIRCUITO DE SALIDA DEBIDOS A CARGAS INDUCTIVAS**

Utilice un circuito o dispositivo de protección externo adecuado para reducir el riesgo de daños por carga de corriente continua inductiva.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones o daños en el equipo.**

**⚠ ADVERTENCIA**

**SALIDAS DE RELÉ SOLDADAS Y CERRADAS**

- Proteja siempre las salidas de relé contra daños de carga de corriente alterna inductiva utilizando un circuito o dispositivo protector externo adecuado.
- No conecte salidas de relé a cargas capacitivas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

Las bobinas de contactor alimentadas por CA son, en determinadas circunstancias, cargas inductivas que generan una interferencia de alta frecuencia pronunciada y transitorios eléctricos al deenergizar la bobina del contactor. Esta interferencia puede provocar que el controlador lógico detecte un error de bus de E/S.

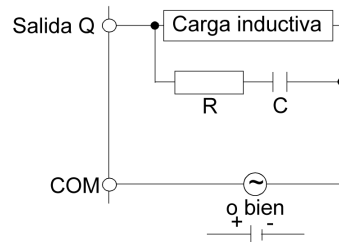
## ▲ ADVERTENCIA

### PÉRDIDA DE CONTROL CONSIGUIENTE

Instale un limitador de sobretensión de RC o un medio similar, como un relé de interposición, en cada salida de relé de módulo de expansión de TM3 al conectarse a contactores alimentados por CA o a otras formas de cargas inductivas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

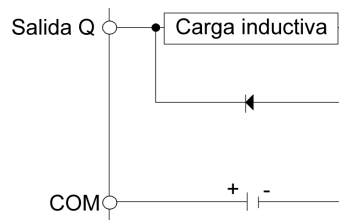
**circuito de protección A:** este circuito de protección se puede utilizar para circuitos de alimentación de cargas de CA y CC.



**C** Valor de 0,1 a 1  $\mu\text{F}$

**R** Resistencia que tiene aproximadamente el mismo valor de resistencia que la carga

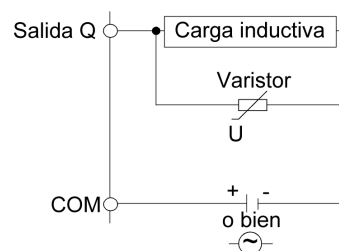
**Circuito de protección B:** este circuito de protección se puede utilizar para circuitos de alimentación de cargas de CC.



Utilice un diodo con las siguientes características:

- Tensión inversa no disruptiva: tensión de alimentación del circuito de carga x 10.
- Corriente directa: superior a la corriente de carga.

**Circuito de protección C:** este circuito de protección se puede utilizar para circuitos de alimentación de cargas de CA y CC.



En aplicaciones en las que la carga inductiva se conecta y desconecta con frecuencia o rapidez, asegúrese de que la clasificación de energía continua (J) del varistor sea al menos un 20% superior a la energía de la carga máxima.

## Cableado y características de la fuente de alimentación de CC

### Descripción general

En esta sección se proporcionan las características y los diagramas de cableado de la fuente de alimentación de CC.

### Rango de tensión de la fuente de alimentación de CC

Si no se mantiene el rango de tensión especificado, es posible que las salidas no se activen como se espera. Utilice los dispositivos de bloqueo de seguridad y los circuitos de control de la tensión apropiados.

#### **⚠ PELIGRO**

##### **PELIGRO DE INCENDIO**

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

#### **⚠ ADVERTENCIA**

##### **FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

### Requisitos de la fuente de alimentación de CC

#### **⚠ ADVERTENCIA**

##### **POSIBILIDAD DE SOBRECALENTAMIENTO E INCENDIO**

- No conecte el equipo directamente a la tensión de línea.
- Utilice solo fuentes de alimentación y circuitos MBTP con aislamiento para proporcionar alimentación al equipo<sup>1</sup>.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

<sup>1</sup> Para cumplir los requisitos de UL (Underwriters Laboratories), la fuente de alimentación deberá cumplir también los diferentes criterios de NEC Class 2 y tener la corriente limitada de forma inherente a una disponibilidad de salida de potencia máxima de menos de 100 VA (unos 4 A con la tensión nominal), o bien no limitada de forma inherente pero con un dispositivo de protección adicional como un interruptor automático o un fusible que cumplan los requisitos de la cláusula 9.4 Circuito de energía limitada de la norma UL 61010-1. En cualquiera de los casos, el límite de corriente no deberá superar en ningún caso el de las características eléctricas y los diagramas de cableado del equipo que se describe en la presente documentación. En cualquiera de los casos, la fuente de

alimentación deberá contar con una conexión a tierra, y el usuario deberá separar los circuitos de Class 2 de otros circuitos. Si el valor nominal especificado en las características eléctricas o en los diagramas de cableado es superior al límite de corriente especificado, podrán utilizarse varias fuentes de alimentación de Class 2.

## Características de CC del controlador

En la siguiente tabla se muestran las características de la fuente de alimentación de CC:

Característica		Valor		
Tensión nominal		24 V CC		
Intervalo de tensión de la fuente de alimentación		De 20,4 a 28,8 V CC		
Tiempo de interrupción de la alimentación		10 ms a 24 V CC		
Corriente de irrupción máxima		35 A		
Consumo máximo de alimentación	TM221C16T	con 4 módulos de ampliación	10 W	
	TM221CE16T		11 W	
	TM221C16U		10 W	
	TM221CE16U		11 W	
	TM221C24T	con 7 módulos de ampliación	13 W	
	TM221CE24T		14 W	
	TM221C24U		13 W	
	TM221CE24U		14 W	
	TM221C40T		16 W	
	TM221CE40T		17 W	
	TM221C40U		16 W	
	TM221CE40U		17 W	
	Consumo máximo de alimentación	TM221M16R•	con 7 módulos de ampliación	22,5 W
		TM221ME16R•		23,3 W
TM221M16T•		22 W		
TM221ME16T•		22,9 W		
TM221M32TK		22,3 W		
TM221ME32TK		23,2 W		
Aislamiento	entre la fuente de alimentación de CC y la lógica interna	TM221C Logic Controller	500 V CA	
		TM221M Logic Controller	Sin aislamiento	
		entre la fuente de alimentación de CC y la conexión a tierra de protección (PE)		500 V CA

## Interrupción de la alimentación

El TM221M Logic Controller debe disponer de una fuente de alimentación externa de 24 V. Durante las interrupciones de alimentación, el TM221M Logic Controller, junto con la fuente de alimentación correspondiente, puede seguir funcionando con normalidad durante un mínimo de 10 ms como se especifica en la normativa IEC.

Al planificar la gestión de la alimentación suministrada al controlador, debe tener en cuenta la duración de la interrupción de la alimentación debido al tiempo de ciclo rápido del controlador.

Se podrían producir muchas exploraciones de la lógica y, como consecuencia, actualizaciones de la tabla de imágenes de E/S durante la interrupción de la

alimentación, mientras no se suministre alimentación externa a las entradas, las salidas, o a ambas, dependiendo de la arquitectura del sistema de alimentación y de las circunstancias de las interrupciones de la alimentación.

## ⚠ ADVERTENCIA

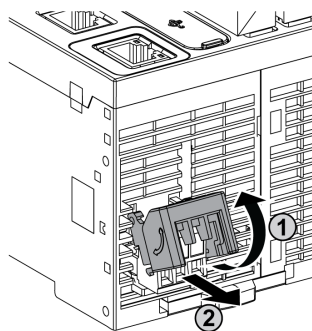
### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Monitoree de forma individual todas las fuentes de alimentación utilizadas en el sistema del controlador, incluidas las fuentes de alimentación de entrada, de salida y del controlador para que el sistema se pueda apagar correctamente durante las interrupciones del sistema de alimentación.
- Las entradas que controlan cada una de las fuentes de alimentación deben ser entradas no filtradas.

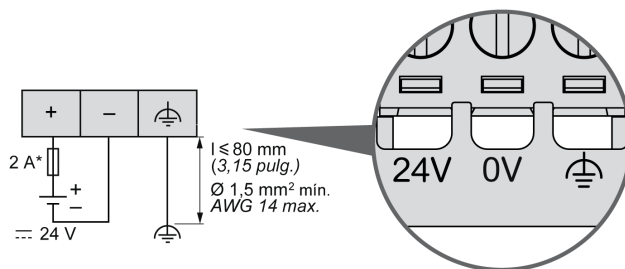
**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Diagrama de cableado de la fuente de alimentación de CC

En la siguiente figura se muestra el procedimiento de desinstalación del bloque de terminales de la fuente de alimentación:



En la figura siguiente se muestra el cableado de la fuente de alimentación de CC:



\* Fusible tipo T

Para obtener más información, consulte Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79 con 5,08 de paso.

## Cableado y características de la fuente de alimentación de CA

### Descripción general

En esta sección se proporcionan los diagramas de cableado y las características de la fuente de alimentación de CA.

## Rango de tensión de la fuente de alimentación de CA

Si no se mantiene el rango de tensión especificado, es posible que las salidas no se activen como se espera. Utilice los dispositivos de bloqueo de seguridad y los circuitos de control de la tensión apropiados.

### ⚠ PELIGRO

#### PELIGRO DE INCENDIO

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

### ⚠ ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Características de CA del controlador

En la siguiente tabla se muestran las características de la fuente de alimentación de CA:

Característica		Valor	
Tensión	nominal	De 100 a 240 V CA	
	límite (ondulación incluida)	De 85 a 264 V CA	
Frecuencia	nominal	50/60 Hz	
	límite	45/66 Hz	
Tiempo de interrupción de la alimentación		10 ms a 100 V CA	
Corriente de irrupción máxima	a 240 V CA	40 A	
Consumo máximo de alimentación de 100 a 240 V CA	TM221C16R	con 4 módulos de ampliación	46 VA
	TM221CE16R		49 VA
	TM221C24R	con 7 módulos de ampliación	55 VA
	TM221CE24R		58 VA
	TM221C40R		67 VA
	TM221CE40R		70 VA
Aislamiento	entre la fuente de alimentación de CA y la lógica interna	2.300 V CA	
	entre la fuente de alimentación de CA y la conexión a tierra de protección (PE)	1500 V CA	



## Interrupción de la alimentación

La duración de las interrupciones de la alimentación en las que M221 Logic Controller puede seguir funcionando con normalidad varía en función de la carga de la fuente de alimentación del controlador, pero generalmente se mantiene en 10 ms, como mínimo, según lo especificado en la normativa IEC.

Si existe una carga mínima de la fuente de alimentación del controlador, la interrupción puede ser superior a 400 ms.

Al planificar la gestión de la alimentación suministrada al controlador, debe tener en cuenta la duración debida al tiempo de ciclo FAST.

Se podrían producir muchas exploraciones de la lógica y, como consecuencia, actualizaciones de la tabla de imágenes de E/S durante la interrupción de la alimentación, mientras no se suministre alimentación externa a las entradas, las salidas, o a ambas, dependiendo de la arquitectura del sistema de alimentación y de las circunstancias de las interrupciones de la alimentación.

### ⚠ ADVERTENCIA

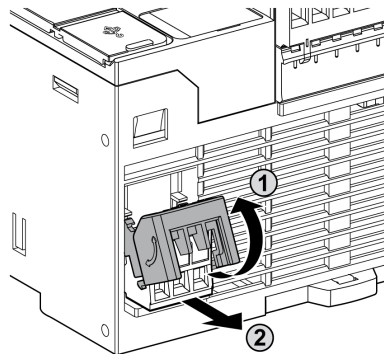
#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Monitoree de forma individual todas las fuentes de alimentación utilizadas en el sistema Modicon M221 Logic Controller, incluidas las fuentes de alimentación de entrada, de salida y del controlador para que el sistema se pueda apagar correctamente durante las interrupciones del sistema de alimentación.
- Las entradas que controlan cada una de las fuentes de alimentación deben ser entradas no filtradas.

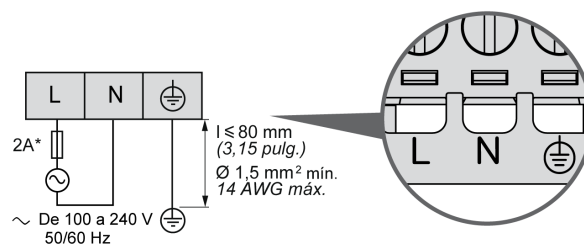
**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Diagrama de cableado de la fuente de alimentación de CA

En la siguiente figura se muestra el procedimiento de desinstalación del bloque de terminales de la fuente de alimentación:



En la figura siguiente se muestra el cableado de la fuente de alimentación de CA:



\* Utilice un fusible externo de tipo T con retardo.

## Puesta a tierra del sistema M221

### Descripción general

Para contribuir a minimizar los efectos de interferencias electromagnéticas, los cables que transportan la E/S rápida, la E/S analógica y las señales de comunicación del bus de campo deben estar blindados.

#### **⚠ ADVERTENCIA**

##### **FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

- Utilice cables blindados para todas las E/S rápidas, las E/S analógicas y las señales de comunicación.
- Conecte a tierra los cables blindados para todas las E/S rápidas, las E/S analógicas y las señales de comunicación en un único punto<sup>1</sup>.
- Enrute las comunicaciones y los cables de E/S por separado de los cables de alimentación.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

<sup>1</sup>La conexión a tierra multipunto se admite si las conexiones se efectúan con una placa de conexión a tierra equipotencial dimensionada para ayudar a evitar daños en el blindaje del cable en caso de corrientes de cortocircuito del sistema de alimentación.

El uso de cables blindados requiere el cumplimiento de las reglas de cableado siguientes:

- Para las puestas a tierra de protección (PE), se pueden utilizar conductos metálicos para toda la longitud del blindaje o una parte, siempre que no se interrumpa la continuidad de las puestas a tierra. Para una conexión a tierra funcional (FE), el blindaje pretende atenuar las interferencias electromagnéticas y debe ser continuo en toda la longitud del cable. Si el objetivo es tanto funcional como de protección, como suele ser el caso de los cables de comunicación, el cable deberá disponer de un blindaje continuo.
- Siempre que sea posible, mantenga los cables que lleven un tipo de señal separados de los cables con otros tipos de señales o de alimentación.

### Conexión a tierra de protección (PE) en la placa de conexiones

La conexión a tierra de protección (PE) está conectada a la placa de conexiones conductora mediante un cable de alta resistencia, normalmente un cable trenzado de cobre con la sección de cable máxima permitida.

### Conexiones de cables de blindaje

Los cables que transportan la E/S rápida, la E/S analógica y las señales de comunicación del bus de campo deben estar blindados. El blindaje debe estar puesto a tierra de un modo seguro. Los blindajes de E/S rápidas y E/S analógicas pueden estar conectados a la puesta a tierra funcional (FE) o a la puesta a tierra de protección (PE) del M221 Logic Controller. Los blindajes del cable de comunicación del bus de campo deben estar conectados a la puesta a tierra de protección (PE) con bornes de conexión fijados en la placa de conexiones conductora de la instalación.

El blindaje del cable Modbus debe estar conectado a la puesta a tierra de protección (PE).

**⚡ ⚠ PELIGRO**

**DESCARGA ELÉCTRICA**

Asegúrese de que los cables Modbus están bien conectados a la conexión a tierra de protección (PE).

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

**Blindaje del cable a tierra de protección (PE)**

Para poner a tierra el blindaje de un cable mediante una abrazadera de puesta a tierra:

Paso	Descripción	
1	Pele el blindaje en una longitud de 15 mm (0,59 pulg.).	
2	Conecte el cable a la placa de conexiones conductora apretando la abrazadera de puesta a tierra con la parte pelada del blindaje tan cerca como pueda de la base del sistema del M221 Logic Controller.	

**NOTA:** El blindaje debe asegurarse bien a la placa de conexiones conductora para lograr un contacto correcto.

## Blindaje del cable de puesta a tierra funcional (FE)

Para conectar el blindaje de un cable mediante una barra de puesta a tierra:

Paso	Descripción	
1	Instale la barra de conexión a tierra directamente en la placa de conexiones conductora situada debajo del sistema del M221 Logic Controller como se indica.	
2	Pele el blindaje en una longitud de 15 mm (0,59 in).	
3	Fijela firmemente al conector plano (1) utilizando la abrazadera de nailon (2) (ancho de 2,5 a 3 mm [de 0,1 a 0,12 in]) y una herramienta adecuada.	

**NOTA:** Utilice la barra de conexión a tierra de TM2XMTGB exclusivamente para conexiones a tierra funcionales (FE).

### ⚠ ADVERTENCIA

#### DESCONEXIÓN ACCIDENTAL DE LA CONEXIÓN A TIERRA DE PROTECCIÓN (PE)

- No utilice la placa de conexión a tierra TM2XMTGB para proporcionar una conexión a tierra de protección (PE).
- Utilice la placa de conexión a tierra TM2XMTGB solo para proporcionar una conexión a tierra funcional (FE).

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

---

# Modicon TM221C Logic Controller

## Contenido de esta parte

TM221C16R .....	92
TM221CE16R .....	96
TM221C16T .....	99
TM221CE16T .....	102
TM221C16U .....	105
TM221CE16U .....	108
TM221C24R .....	111
TM221CE24R .....	114
TM221C24T .....	117
TM221CE24T .....	120
TM221C24U .....	123
TM221CE24U .....	126
TM221C40R .....	129
TM221CE40R .....	133
TM221C40T .....	137
TM221CE40T .....	141
TM221C40U .....	145
TM221CE40U .....	148
Canales de E/S incrustadas .....	151

# TM221C16R

## Contenido de este capítulo

Presentación del modelo TM221C16R..... 92

## Descripción general

En este capítulo se describe el Logic Controller TM221C16R

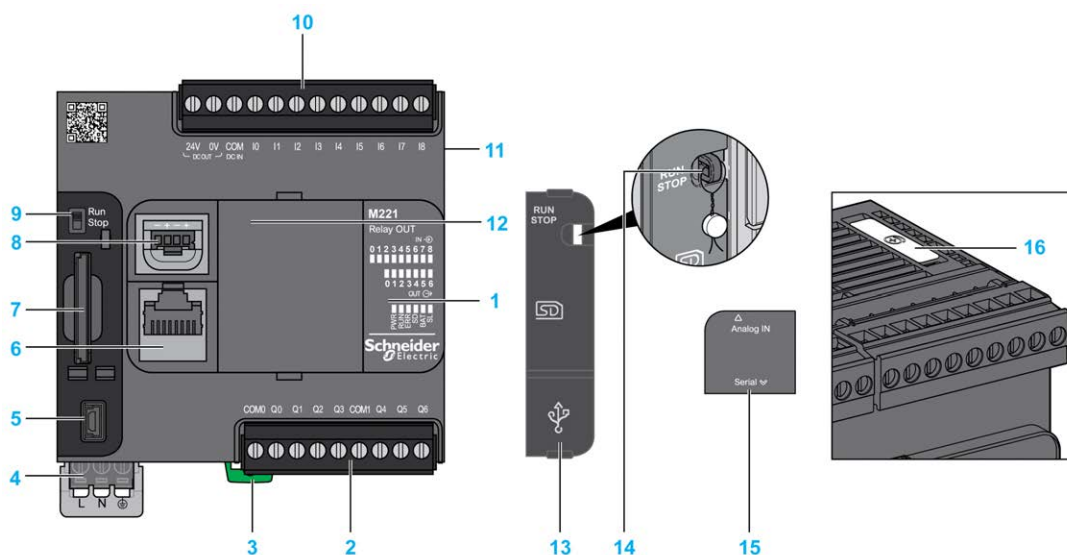
# Presentación del modelo TM221C16R

## Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el Logic Controller TM221C16R:

- 9 entradas digitales
  - 4 entradas rápidas (HSC)
  - 5 entradas normales
- 7 salidas digitales
  - 7 salidas de relé
- 2 entradas analógicas
- Puertos de comunicación
  - 1 puerto de línea serie
  - 1 puerto de programación USB mini-B

En la siguiente figura se muestran los distintos componentes de los Logic Controllers:



Número	Descripción	Consulte
1	Indicadores LED de estado	–
2	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
3	Cierre de clip para carril DIN (segmento DIN) de 35 mm (1,38 pulg.)	Segmento DIN, página 71
4	Fuente de alimentación de 100 a 240 V CA	Fuente de alimentación, página 87
5	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	Puerto de programación USB mini-B , página 265

Número	Descripción	Consulte
6	Puerto de línea serie 1 / conector RJ-45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 268
7	Slot para tarjeta SD	Slot para tarjeta SD, página 57
8	2 entradas analógicas	Entradas analógicas, página 178
9	Interruptor Run/Stop	Interruptor Run/Stop , página 55
10	Bloque de terminales extraíble de entrada y fuente de alimentación integrada utilizados para conectar los sensores con las entradas. (1)	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
11	Conector de extensión de E/S	–
12	Slot para cartucho	–
13	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Run/Stop y puerto de programación USB mini-B)	–
14	Gancho de sujeción	–
15	Cubierta de entradas analógicas extraíble	–
16	Soporte de la batería	Instalación y sustitución de la batería, página 46

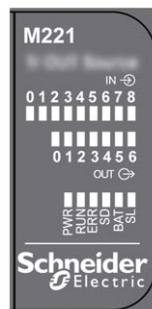
**(1) Características de la fuente de alimentación integrada:**

- Tensión: 24 V, de -15 % a +10 % aislada
- I<sub>máx.</sub>: 250 mA
- Sin protección ni detección de sobrecarga

Consulte Canales de E/S incrustadas, página 151.

## Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



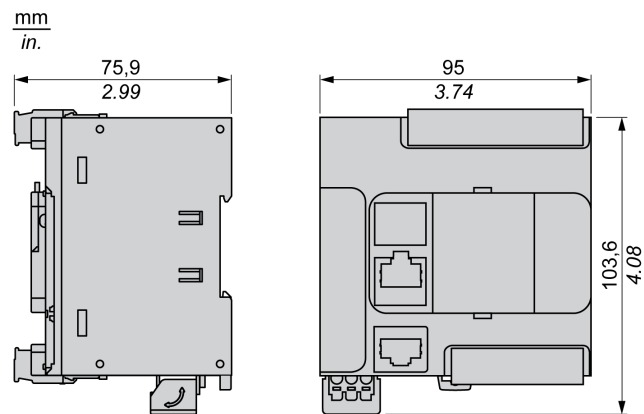
En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	Indica que no recibe alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.		
ERR	Error	Rojo	Encendido*	EXCEPCIÓN	Restringido	NO
			Intermitente (con indicador LED de estado RUN apagado)	ERROR INTERNO	Restringido	NO
			Intermitencia lenta	Error menor detectado <sup>(2)</sup>	Sí	Depende del indicador LED de estado RUN
			Un parpadeo simple	No hay aplicación	Sí	Sí
SD	Acceso para tarjeta SD, página 57	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
			Parpadeo	Indica que se ha detectado un error durante la utilización de la tarjeta SD.		
			Apagado	Indica que no hay acceso (inactivo) o que no hay ninguna tarjeta.		
BAT	Batería, página 45	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
			Apagado	Indica que la batería está en buen estado.		
SL	Línea serie 1, página 268	Verde	Encendido	Indica el estado de la línea serie 1.		
			Parpadeo	Indica actividad en la línea serie 1.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
<p>*El indicador LED ERR está conectado durante el proceso de arranque.</p> <p><b>NOTA:</b> Para obtener información sobre los LED integrados en el conector Ethernet, consulte Indicadores LED de estado de la Ethernet, página 268.</p> <p><b>(1)</b> Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).</p> <p><b>(2)</b> El controlador ha detectado un error pero permanece en estado RUNNING. El LED ERR del controlador parpadea. Para obtener más información, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación.</p>						



## Dimensiones

En la ilustración siguiente se muestran las dimensiones externas del Logic Controller:



# TM221CE16R

## Contenido de este capítulo

Presentación de TM221CE16R ..... 96

## Descripción general

En este capítulo se describe el Logic Controller TM221CE16R.

# Presentación de TM221CE16R

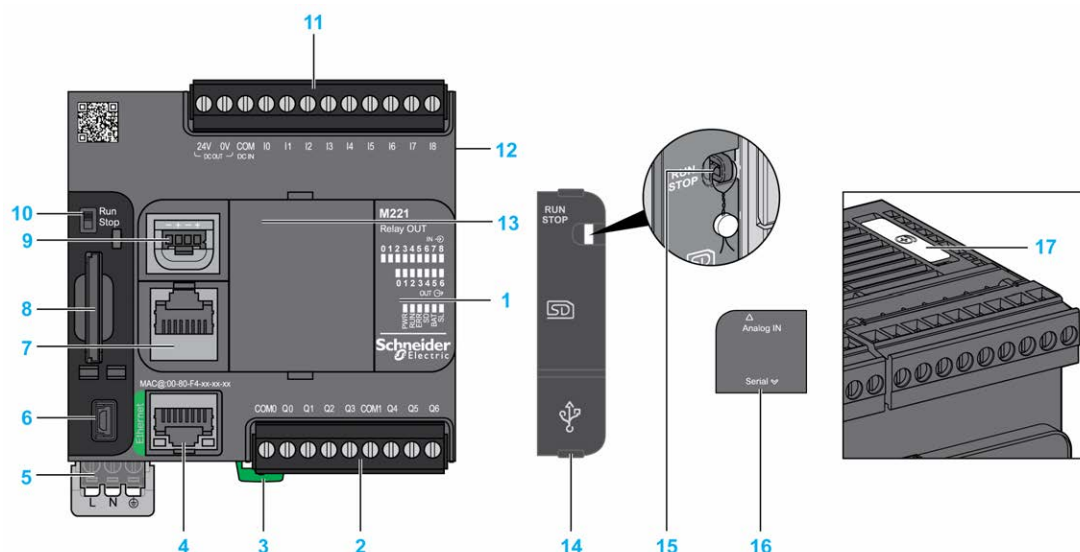
## Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el Logic Controller TM221CE16R:

- 9 entradas digitales
  - 4 entradas rápidas (HSC)
  - 5 entradas normales
- 7 salidas digitales
  - 7 salidas de relé
- 2 entradas analógicas
  - 1 puerto de línea serie
  - 1 puerto de programación USB mini-B
  - 1 puerto Ethernet

## Descripción

En la siguiente figura se muestran los distintos componentes del Logic Controller:



Número	Descripción	Consulte
1	Indicadores LED de estado	–
2	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79

Número	Descripción	Consulte
3	Cierre de clip para carril DIN (segmento DIN) de 35 mm (1,38 pulg.)	Segmento DIN, página 71
4	Puerto Ethernet / conector RJ-45	Puerto Ethernet, página 266
5	Fuente de alimentación de 100 a 240 V CA	Fuente de alimentación, página 87
6	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	Puerto de programación USB mini-B , página 265
7	Puerto de línea serie 1 / conector RJ-45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 268
8	Slot para tarjeta SD	Slot para tarjeta SD, página 57
9	2 entradas analógicas	Entradas analógicas, página 178
10	Interruptor Run/Stop	Interruptor Run/Stop , página 55
11	Bloque de terminales extraíble de entrada y fuente de alimentación integrada utilizados para conectar los sensores con las entradas. <sup>(1)</sup>	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
12	Conector de extensión de E/S	–
13	Slot para cartucho	–
14	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Run/Stop y puerto de programación USB mini-B)	–
15	Gancho de sujeción	–
16	Cubierta de entradas analógicas extraíble	–
17	Soporte de la batería	Instalación y sustitución de la batería, página 46

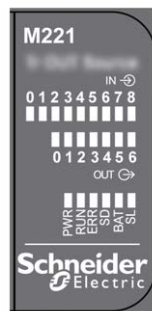
**(1) Características de la fuente de alimentación integrada:**

- Tensión: 24 V, de -15 % a +10 % aislada
- I<sub>máx.</sub>: 250 mA
- Sin protección ni detección de sobrecarga

Consulte Canales de E/S incrustadas, página 151.

## Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	Indica que no recibe alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.		

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
ERR	Error	Rojo	Encendido*	EXCEPCIÓN	Restringido	NO
			Intermitente (con indicador LED de estado RUN apagado)	ERROR INTERNO	Restringido	NO
			Intermitencia lenta	Error menor detectado <sup>(2)</sup>	Sí	Depende del indicador LED de estado RUN
			Un parpadeo simple	No hay aplicación	Sí	Sí
SD	Acceso para tarjeta SD, página 57	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
			Parpadeo	Indica que se ha detectado un error durante la utilización de la tarjeta SD.		
			Apagado	Indica que no hay acceso (inactivo) o que no hay ninguna tarjeta.		
BAT	Batería, página 45	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
			Apagado	Indica que la batería está en buen estado.		
SL	Línea serie 1, página 268	Verde	Encendido	Indica el estado de la línea serie 1.		
			Parpadeo	Indica actividad en la línea serie 1.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		

\*El indicador LED ERR está conectado durante el proceso de arranque.

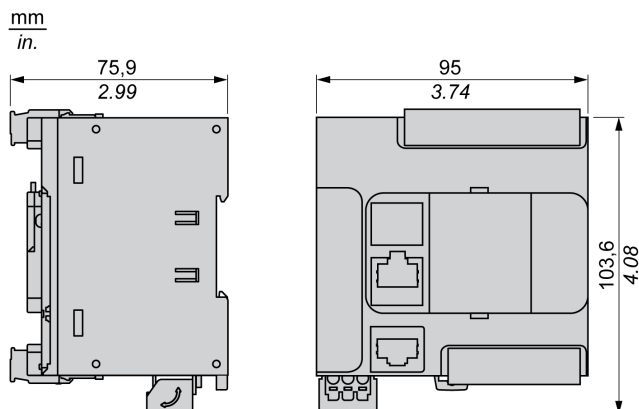
**NOTA:** Para obtener información sobre los LED integrados en el conector Ethernet, consulte Indicadores LED de estado de la Ethernet, página 268.

(1) Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).

(2) El controlador ha detectado un error pero permanece en estado RUNNING. El LED ERR del controlador parpadea. Para obtener más información, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación.

## Dimensiones

En la siguiente figura se muestran las dimensiones externas de los Logic Controllers:



# TM221C16T

## Contenido de este capítulo

Presentación del modelo TM221C16T ..... 99

## Descripción general

En este capítulo se describe el Logic Controller TM221C16•.

# Presentación del modelo TM221C16T

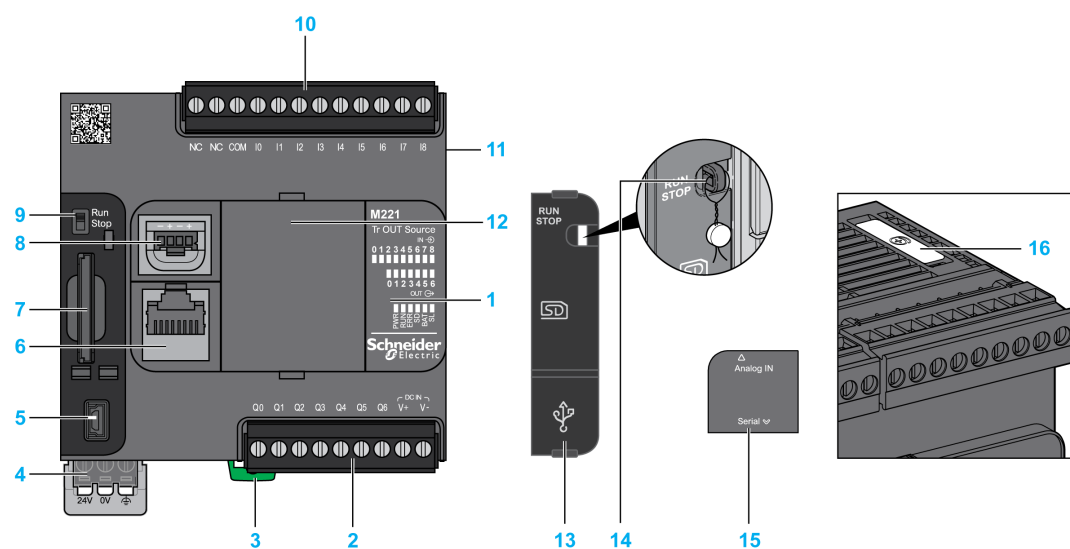
## Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el Logic Controller TM221C16T:

- 9 entradas digitales
  - 4 entradas rápidas (HSC)
  - 5 entradas normales
- 7 salidas digitales
  - 2 salidas rápidas de transistor de común positivo
  - 5 salidas normales de transistor de común positivo
- 2 entradas analógicas
- Puertos de comunicación
  - 1 puerto de línea serie
  - 1 puerto de programación USB mini-B

## Descripción

En la siguiente figura se muestran los distintos componentes de los Logic Controllers:

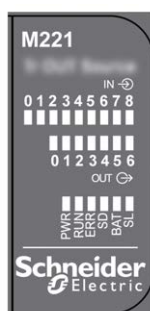


Número	Descripción	Consulte
1	Indicadores LED de estado	—
2	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79

Número	Descripción	Consulte
3	Carril DIN (segmento DIN) de cierre de clip para 35 mm (1,38 in)	Segmento DIN, página 71
4	Fuente de alimentación de 24 V CC	Fuente de alimentación, página 83
5	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	Puerto de programación USB mini-B, página 265
6	Puerto de línea serie 1 / conector RJ-45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 268
7	Slot para tarjeta SD	Slot para tarjeta SD, página 57
8	2 entradas analógicas	Entradas analógicas, página 178
9	Interruptor Run/Stop	Interruptor Run/Stop, página 55
10	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
11	Conector de ampliación de E/S	–
12	Slot para cartucho	–
13	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Ejecutar/Detener y puerto de programación USB mini-B)	–
14	Gancho de sujeción	–
15	Cubierta de entradas analógicas extraíble	–
16	Soporte de la batería	Instalación y sustitución de la batería, página 46

## Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	Indica que no recibe alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.		

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
ERR	Error	Rojo	Encendido*	EXCEPCIÓN	Restringido	NO
			Intermitente (con indicador LED de estado RUN apagado)	ERROR INTERNO	Restringido	NO
			Intermitencia lenta	Error menor detectado <sup>(2)</sup>	Sí	Depende del indicador LED de estado RUN
			Un parpadeo simple	No hay aplicación	Sí	Sí
SD	Acceso para tarjeta SD, página 57	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
			Parpadeo	Indica que se ha detectado un error durante la utilización de la tarjeta SD.		
			Apagado	Indica que no hay acceso (inactivo) o que no hay ninguna tarjeta.		
BAT	Batería, página 45	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
			Apagado	Indica que la batería está en buen estado.		
SL	Línea serie 1, página 268	Verde	Encendido	Indica el estado de la línea serie 1.		
			Parpadeo	Indica actividad en la línea serie 1.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		

\*El indicador LED ERR está conectado durante el proceso de arranque.

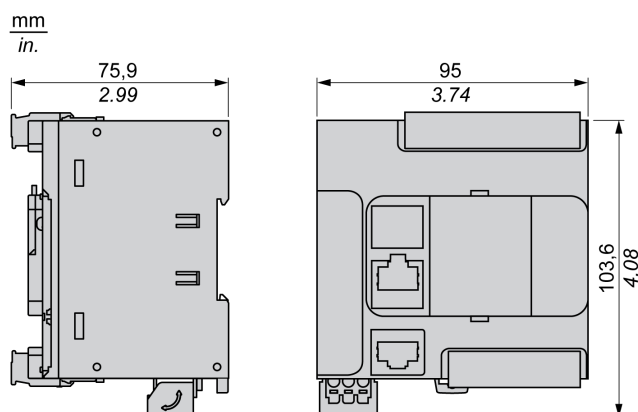
**NOTA:** Para obtener información sobre los LED integrados en el conector Ethernet, consulte Indicadores LED de estado de la Ethernet, página 268.

**(1)** Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).

**(2)** El controlador ha detectado un error pero permanece en estado RUNNING. El LED ERR del controlador parpadea. Para obtener más información, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación.

## Dimensiones

En la siguiente figura se muestran las dimensiones externas de los Logic Controllers:



# TM221CE16T

## Contenido de este capítulo

Presentación del modelo TM221CE16T ..... 102

## Descripción general

En este capítulo se describe el Logic Controller TM221CE16T.

# Presentación del modelo TM221CE16T

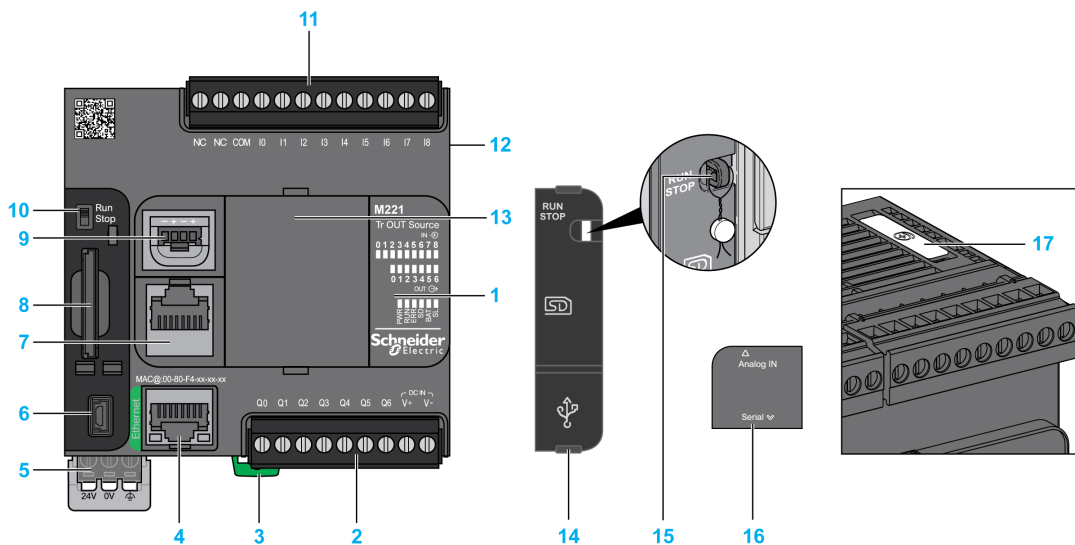
## Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el Logic Controller TM221CE16T:

- 9 entradas digitales
  - 4 entradas rápidas (HSC)
  - 5 entradas normales
- 7 salidas digitales
  - 2 salidas rápidas de transistor de común positivo
  - 5 salidas normales de transistor de común positivo
- 2 entradas analógicas
- Puertos de comunicación
  - 1 puerto de línea serie
  - 1 puerto de programación USB mini-B
  - 1 puerto Ethernet

## Descripción

En la siguiente figura se muestran los distintos componentes de los Logic Controllers:

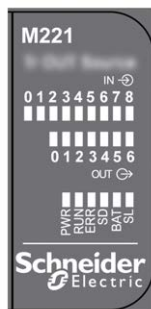




Número	Descripción	Consulte
1	Indicadores LED de estado	–
2	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
3	Carril DIN (segmento DIN) de cierre de clip para 35 mm (1,38 in)	Segmento DIN, página 71
4	Puerto Ethernet / conector RJ-45	Puerto Ethernet, página 266
5	Fuente de alimentación de 24 V CC	Fuente de alimentación, página 83
6	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	Puerto de programación USB mini-B, página 265
7	Puerto de línea serie 1 / conector RJ-45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 268
8	Slot para tarjeta SD	Slot para tarjeta SD, página 57
9	2 entradas analógicas	Entradas analógicas, página 178
10	Interruptor Run/Stop	Interruptor Run/Stop, página 55
11	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
12	Conector de ampliación de E/S	–
13	Slot para cartucho	–
14	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Ejecutar/Detener y puerto de programación USB mini-B)	–
15	Gancho de sujeción	–
16	Cubierta de entradas analógicas extraíble	–
17	Soporte de la batería	Instalación y sustitución de la batería, página 46

## Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	Indica que no recibe alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.		

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
ERR	Error	Rojo	Encendido*	EXCEPCIÓN	Restringido	NO
			Intermitente (con indicador LED de estado RUN apagado)	ERROR INTERNO	Restringido	NO
			Intermitencia lenta	Error menor detectado <sup>(2)</sup>	Sí	Depende del indicador LED de estado RUN
			Un parpadeo simple	No hay aplicación	Sí	Sí
SD	Acceso para tarjeta SD, página 57	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
			Parpadeo	Indica que se ha detectado un error durante la utilización de la tarjeta SD.		
			Apagado	Indica que no hay acceso (inactivo) o que no hay ninguna tarjeta.		
BAT	Batería, página 45	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
			Apagado	Indica que la batería está en buen estado.		
SL	Línea serie 1, página 268	Verde	Encendido	Indica el estado de la línea serie 1.		
			Parpadeo	Indica actividad en la línea serie 1.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		

\*El indicador LED ERR está conectado durante el proceso de arranque.

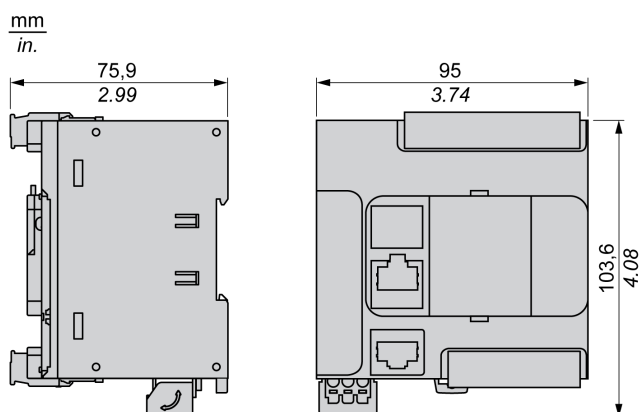
**NOTA:** Para obtener información sobre los LED integrados en el conector Ethernet, consulte Indicadores LED de estado de la Ethernet, página 268.

(1) Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).

(2) El controlador ha detectado un error pero permanece en estado RUNNING. El LED ERR del controlador parpadea. Para obtener más información, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación.

## Dimensiones

En la siguiente figura se muestran las dimensiones externas de los Logic Controllers:



# TM221C16U

## Contenido de este capítulo

Presentación del modelo TM221C16U..... 105

## Descripción general

En este capítulo se describe el TM221C16• Logic Controller.

# Presentación del modelo TM221C16U

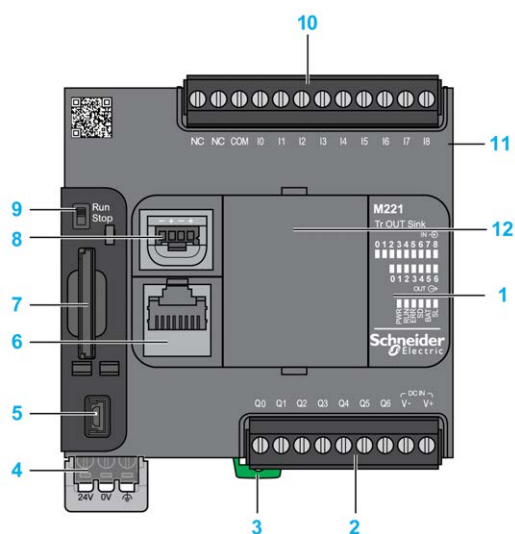
## Descripción general

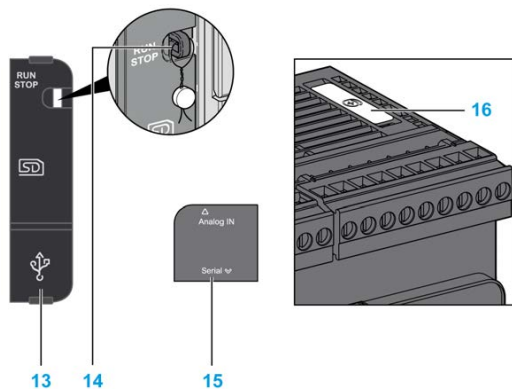
Las siguientes funciones se integran en el Logic Controller TM221C16U:

- 9 entradas digitales
  - 4 entradas rápidas (HSC)
  - 5 entradas normales
- 7 salidas digitales
  - 2 salidas rápidas de transistor de común negativo
  - 5 salidas normales de transistor de común negativo
- 2 entradas analógicas
- Puertos de comunicaciones
  - 1 puerto de línea serie
  - 1 puerto de programación USB mini-B

## Descripción

En la siguiente figura se muestran los distintos componentes de los Logic Controllers:

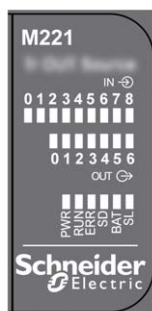




Número	Descripción	Consulte
1	Indicadores LED de estado	–
2	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
3	Carril DIN (segmento DIN) de cierre de clip para 35 mm (1,38 in)	Segmento DIN, página 71
4	Fuente de alimentación de 24 V CC	Fuente de alimentación, página 83
5	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	Puerto de programación USB mini-B, página 265
6	Puerto de línea serie 1 / conector RJ-45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 268
7	Slot para tarjeta SD	Slot para tarjeta SD, página 57
8	2 entradas analógicas	Entradas analógicas, página 178
9	Interruptor Run/Stop	Interruptor Run/Stop, página 55
10	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
11	Conector de ampliación de E/S	–
12	Slot para cartucho	–
13	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Ejecutar/Detener y puerto de programación USB mini-B)	–
14	Gancho de sujeción	–
15	Cubierta de entradas analógicas extraíble	–
16	Soporte de la batería	Instalación y sustitución de la batería, página 46

## Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	Indica que no recibe alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.		
ERR	Error	Rojo	Encendido*	EXCEPCIÓN	Restringido	NO
			Intermitente (con indicador LED de estado RUN apagado)	ERROR INTERNO	Restringido	NO
			Intermitencia lenta	Error menor detectado <sup>(2)</sup>	Sí	Depende del indicador LED de estado RUN
			Un parpadeo simple	No hay aplicación	Sí	Sí
SD	Acceso para tarjeta SD, página 57	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
			Parpadeo	Indica que se ha detectado un error durante la utilización de la tarjeta SD.		
			Apagado	Indica que no hay acceso (inactivo) o que no hay ninguna tarjeta.		
BAT	Batería, página 45	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
			Apagado	Indica que la batería está en buen estado.		
SL	Línea serie 1, página 268	Verde	Encendido	Indica el estado de la línea serie 1.		
			Parpadeo	Indica actividad en la línea serie 1.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		

\*El indicador LED ERR está conectado durante el proceso de arranque.

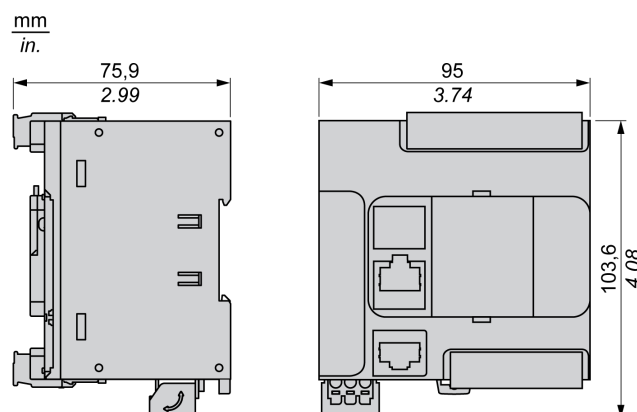
**NOTA:** Para obtener información sobre los LED integrados en el conector Ethernet, consulte Indicadores LED de estado de la Ethernet, página 268.

(1) Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).

(2) El controlador ha detectado un error pero permanece en estado RUNNING. El LED ERR del controlador parpadea. Para obtener más información, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación.

## Dimensiones

En la siguiente figura se muestran las dimensiones externas de los Logic Controllers:



# TM221CE16U

## Contenido de este capítulo

Presentación del modelo TM221CE16U..... 108

## Descripción general

En este capítulo se describe el TM221CE16U Logic Controller.

## Presentación del modelo TM221CE16U

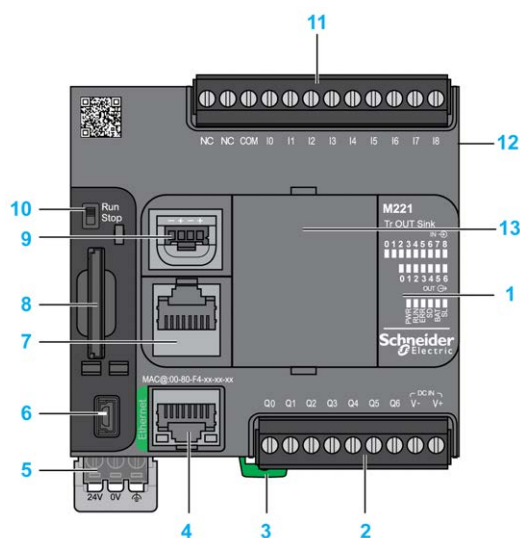
### Descripción general

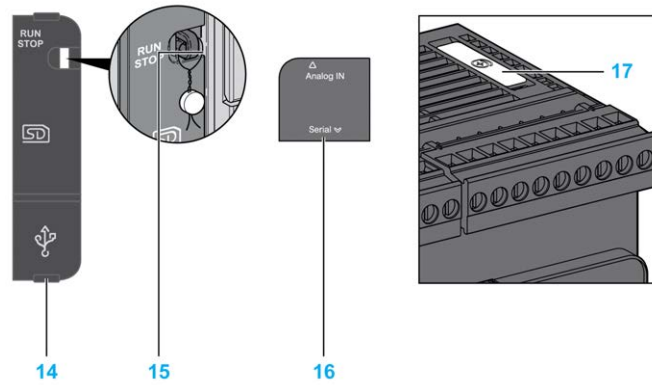
Las siguientes funciones se integran en el Logic Controller TM221CE16U:

- 9 entradas digitales
  - 4 entradas rápidas (HSC)
  - 5 entradas normales
- 7 salidas digitales
  - 2 salidas rápidas de transistor de común negativo
  - 5 salidas normales de transistor de común negativo
- 2 entradas analógicas
- Puertos de comunicación
  - 1 puerto de línea serie
  - 1 puerto de programación USB mini-B
  - 1 puerto Ethernet

### Descripción

En la siguiente figura se muestran los distintos componentes de los Logic Controllers:

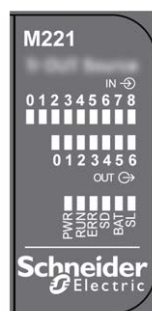




Número	Descripción	Consulte
1	Indicadores LED de estado	–
2	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
3	Carril DIN (segmento DIN) de cierre de clip para 35 mm (1,38 in)	Segmento DIN, página 71
4	Puerto Ethernet / conector RJ-45	Puerto Ethernet, página 266
5	Fuente de alimentación de 24 V CC	Fuente de alimentación, página 83
6	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	Puerto de programación USB mini-B, página 265
7	Puerto de línea serie 1 / conector RJ-45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 268
8	Slot para tarjeta SD	Slot para tarjeta SD, página 57
9	2 entradas analógicas	Entradas analógicas, página 178
10	Interruptor Run/Stop	Interruptor Run/Stop, página 55
11	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
12	Conector de ampliación de E/S	–
13	Slot para cartucho	–
14	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Ejecutar/Detener y puerto de programación USB mini-B)	–
15	Gancho de sujeción	–
16	Cubierta de entradas analógicas extraíble	–
17	Soporte de la batería	Instalación y sustitución de la batería, página 46

## Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	Indica que no recibe alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.		
ERR	Error	Rojo	Encendido*	EXCEPCIÓN	Restringido	NO
			Intermitente (con indicador LED de estado RUN apagado)	ERROR INTERNO	Restringido	NO
			Intermitencia lenta	Error menor detectado <sup>(2)</sup>	Sí	Depende del indicador LED de estado RUN
			Un parpadeo simple	No hay aplicación	Sí	Sí
SD	Acceso para tarjeta SD, página 57	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
			Parpadeo	Indica que se ha detectado un error durante la utilización de la tarjeta SD.		
			Apagado	Indica que no hay acceso (inactivo) o que no hay ninguna tarjeta.		
BAT	Batería, página 45	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
			Apagado	Indica que la batería está en buen estado.		
SL	Línea serie 1, página 268	Verde	Encendido	Indica el estado de la línea serie 1.		
			Parpadeo	Indica actividad en la línea serie 1.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		

\*El indicador LED ERR está conectado durante el proceso de arranque.

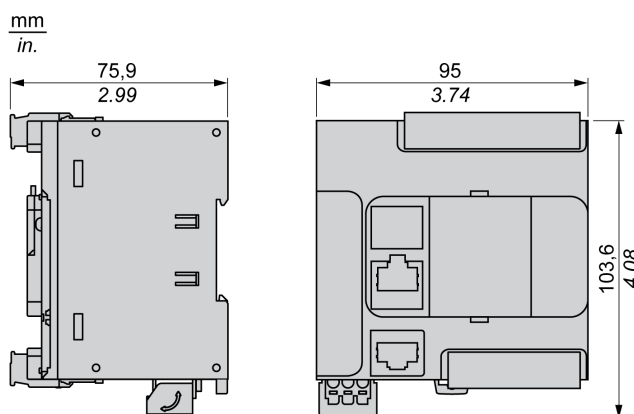
**NOTA:** Para obtener información sobre los LED integrados en el conector Ethernet, consulte Indicadores LED de estado de la Ethernet, página 268.

(1) Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).

(2) El controlador ha detectado un error pero permanece en estado RUNNING. El LED ERR del controlador parpadea. Para obtener más información, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación.

## Dimensiones

En la siguiente figura se muestran las dimensiones externas de los Logic Controllers:





# TM221C24R

## Contenido de este capítulo

Presentación del modelo TM221C24R..... 111

## Descripción general

En este capítulo se describe el Logic Controller TM221C24R.

# Presentación del modelo TM221C24R

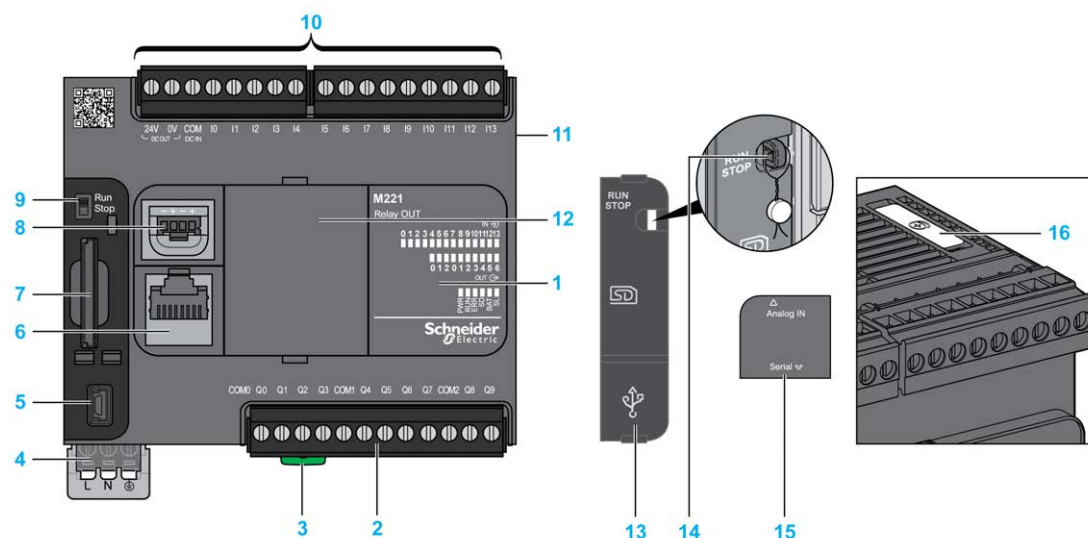
## Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el Logic Controller TM221C24R:

- 14 entradas digitales
  - 4 entradas rápidas (HSC)
  - 10 entradas normales
- 10 salidas digitales
  - 10 salidas de relé
- 2 entradas analógicas
- Puertos de comunicación
  - 1 puerto de línea serie
  - 1 puerto de programación USB mini-B

## Descripción

En la siguiente figura se muestran los distintos componentes del Logic Controller:



Número	Descripción	Consulte
1	Indicadores LED de estado	–
2	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
3	Cierre de clip para carril DIN (segmento DIN) de 35 mm (1,38 pulg.)	Segmento DIN, página 71

Número	Descripción	Consulte
4	Fuente de alimentación de 100 a 240 V CA	Fuente de alimentación, página 87
5	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	Puerto de programación USB mini-B , página 265
6	Puerto de línea serie 1 / conector RJ-45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 268
7	Slot para tarjeta SD	Slot para tarjeta SD, página 57
8	2 entradas analógicas	Entradas analógicas, página 178
9	Interruptor Run/Stop	Interruptor Run/Stop , página 55
10	Bloque de terminales extraíble de entrada y fuente de alimentación integrada utilizados para conectar los sensores con las entradas. (1)	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
11	Conector de extensión de E/S	–
12	Slot para cartucho	–
13	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Run/Stop y puerto de programación USB mini-B)	–
14	Gancho de sujeción	–
15	Cubierta de entradas analógicas extraíble	–
16	Soporte de la batería	Instalación y sustitución de la batería, página 46

(1) Características de la fuente de alimentación integrada:

- Tensión: 24 V, de -15 % a +10 % aislada
- $I_{\text{máx}}$ : 250 mA
- Sin protección ni detección de sobrecarga

Consulte Canales de E/S incrustadas, página 151.

## Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	Indica que no recibe alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.		

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
ERR	Error	Rojo	Encendido*	EXCEPCIÓN	Restringido	NO
			Intermitente (con indicador LED de estado RUN apagado)	ERROR INTERNO	Restringido	NO
			Intermitencia lenta	Error menor detectado <sup>(2)</sup>	Sí	Depende del indicador LED de estado RUN
			Un parpadeo simple	No hay aplicación	Sí	Sí
SD	Acceso para tarjeta SD, página 57	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
			Parpadeo	Indica que se ha detectado un error durante la utilización de la tarjeta SD.		
			Apagado	Indica que no hay acceso (inactivo) o que no hay ninguna tarjeta.		
BAT	Batería, página 45	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
			Apagado	Indica que la batería está en buen estado.		
SL	Línea serie 1, página 268	Verde	Encendido	Indica el estado de la línea serie 1.		
			Parpadeo	Indica actividad en la línea serie 1.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		

\*El indicador LED ERR está conectado durante el proceso de arranque.

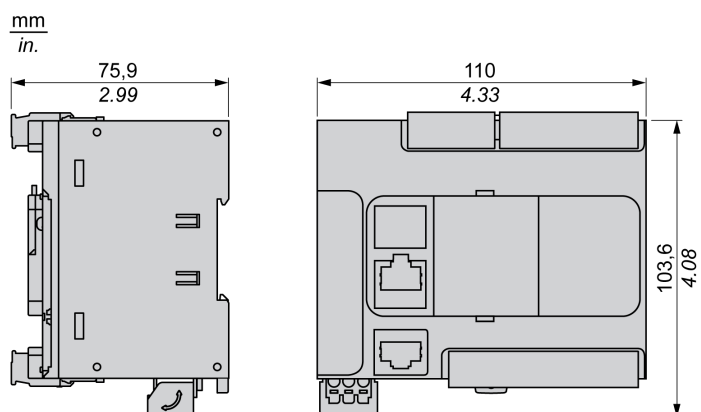
**NOTA:** Para obtener información sobre los LED integrados en el conector Ethernet, consulte Indicadores LED de estado de la Ethernet, página 268.

**(1)** Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).

**(2)** El controlador ha detectado un error pero permanece en estado RUNNING. El LED ERR del controlador parpadea. Para obtener más información, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación.

## Dimensiones

En la siguiente figura se muestran las dimensiones externas de los Logic Controllers:



# TM221CE24R

## Contenido de este capítulo

Presentación del modelo TM221CE24R..... 114

## Descripción general

En este capítulo se describe el Logic Controller TM221CE24R.

# Presentación del modelo TM221CE24R

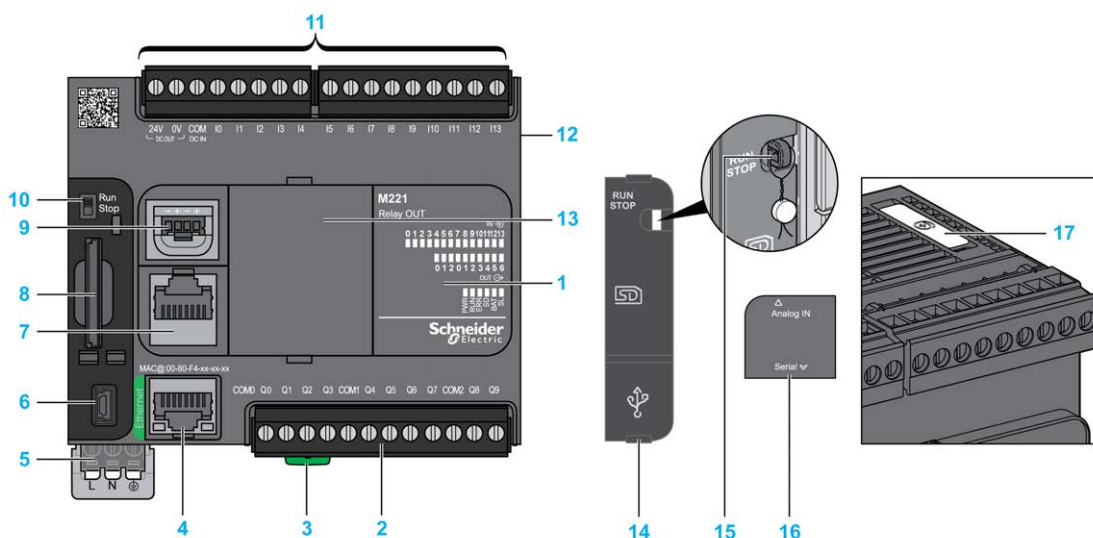
## Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el Logic Controller TM221CE24R:

- 14 entradas digitales
  - 4 entradas rápidas (HSC)
  - 10 entradas normales
- 10 salidas digitales
  - 10 salidas de relé
- 2 entradas analógicas
- Puertos de comunicación
  - 1 puerto de línea serie
  - 1 puerto de programación USB mini-B
  - 1 puerto Ethernet

## Descripción

En la siguiente figura se muestran los distintos componentes de los Logic Controllers:



Número	Descripción	Consulte
1	Indicadores LED de estado	–
2	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79

Número	Descripción	Consulte
3	Cierre de clip para carril DIN (segmento DIN) de 35 mm (1,38 pulg.)	Segmento DIN, página 71
4	Puerto Ethernet / conector RJ-45	Puerto Ethernet, página 266
5	Fuente de alimentación de 100 a 240 V CA	Fuente de alimentación, página 87
6	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	Puerto de programación USB mini-B , página 265
7	Puerto de línea serie 1 / conector RJ-45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 268
8	Slot para tarjeta SD	Slot para tarjeta SD, página 57
9	2 entradas analógicas	Entradas analógicas, página 178
10	Interruptor Run/Stop	Interruptor Run/Stop , página 55
11	Bloque de terminales extraíble de entrada y fuente de alimentación integrada utilizados para conectar los sensores con las entradas. <sup>(1)</sup>	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
12	Conector de extensión de E/S	–
13	Slot para cartucho	–
14	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Run/Stop y puerto de programación USB mini-B)	–
15	Gancho de sujeción	–
16	Cubierta de entradas analógicas extraíble	–
17	Soporte de la batería	Instalación y sustitución de la batería, página 46

(1) Características de la fuente de alimentación integrada:

- Tensión: 24 V, de -15 % a +10 % aislada
- I<sub>máx.</sub>: 250 mA
- Sin protección ni detección de sobrecarga

Consulte Canales de E/S incrustadas, página 151.

## Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	Indica que no recibe alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.		

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
ERR	Error	Rojo	Encendido*	EXCEPCIÓN	Restringido	NO
			Intermitente (con indicador LED de estado RUN apagado)	ERROR INTERNO	Restringido	NO
			Intermitencia lenta	Error menor detectado <sup>(2)</sup>	Sí	Depende del indicador LED de estado RUN
			Un parpadeo simple	No hay aplicación	Sí	Sí
SD	Acceso para tarjeta SD, página 57	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
			Parpadeo	Indica que se ha detectado un error durante la utilización de la tarjeta SD.		
			Apagado	Indica que no hay acceso (inactivo) o que no hay ninguna tarjeta.		
BAT	Batería, página 45	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
			Apagado	Indica que la batería está en buen estado.		
SL	Línea serie 1, página 268	Verde	Encendido	Indica el estado de la línea serie 1.		
			Parpadeo	Indica actividad en la línea serie 1.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		

\*El indicador LED ERR está conectado durante el proceso de arranque.

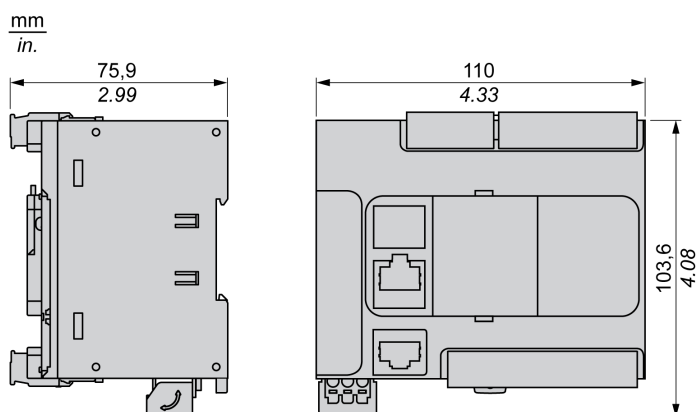
**NOTA:** Para obtener información sobre los LED integrados en el conector Ethernet, consulte Indicadores LED de estado de la Ethernet, página 268.

(1) Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).

(2) El controlador ha detectado un error pero permanece en estado RUNNING. El LED ERR del controlador parpadea. Para obtener más información, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación.

## Dimensiones

En la siguiente figura se muestran las dimensiones externas de los Logic Controllers:



# TM221C24T

## Contenido de este capítulo

Presentación del modelo TM221C24T ..... 117

## Descripción general

En este capítulo se describe el Logic Controller TM221C24T.

# Presentación del modelo TM221C24T

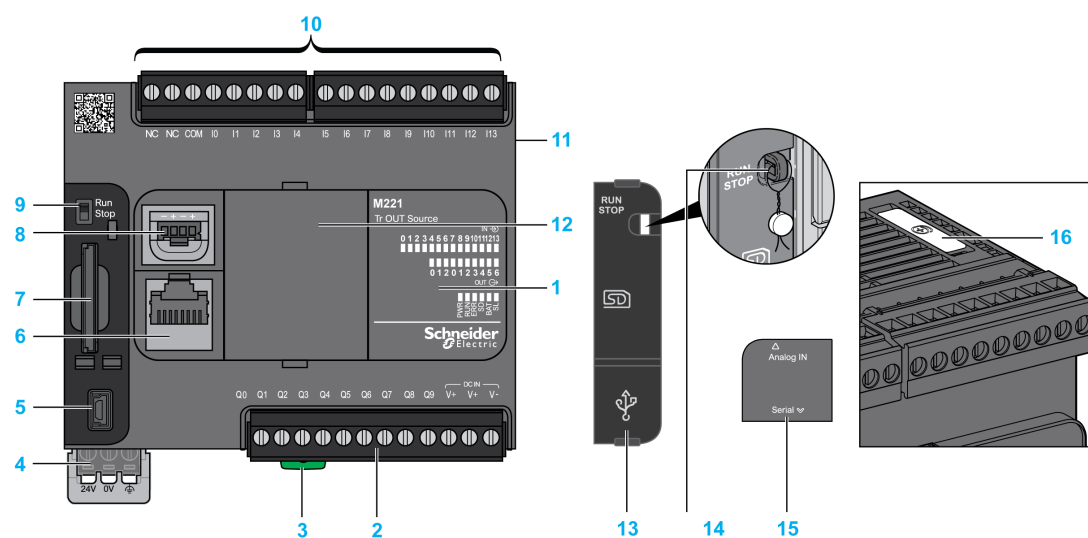
## Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el Logic Controller TM221C24T:

- 14 entradas digitales
  - 4 entradas rápidas (HSC)
  - 10 entradas normales
- 10 salidas digitales
  - 2 salidas rápidas de transistor de común positivo
  - 8 salidas normales de transistor de común positivo
- 2 entradas analógicas
- Puertos de comunicación
  - 1 puerto de línea serie
  - 1 puerto de programación USB mini-B

## Descripción

En la siguiente figura se muestran los distintos componentes de los Logic Controllers:



Número	Descripción	Consulte
1	Indicadores LED de estado	—
2	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79

Número	Descripción	Consulte
3	Carril DIN (segmento DIN) de cierre de clip para 35 mm (1,38 in)	Segmento DIN, página 71
4	Fuente de alimentación de 24 V CC	Fuente de alimentación, página 83
5	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	Puerto de programación USB mini-B, página 265
6	Puerto de línea serie 1 / conector RJ-45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 268
7	Slot para tarjeta SD	Slot para tarjeta SD, página 57
8	2 entradas analógicas	Entradas analógicas, página 178
9	Interruptor Run/Stop	Interruptor Run/Stop, página 55
10	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
11	Conector de ampliación de E/S	–
12	Slot para cartucho	–
13	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Ejecutar/Detener y puerto de programación USB mini-B)	–
14	Gancho de sujeción	–
15	Cubierta de entradas analógicas extraíble	–
16	Soporte de la batería	Instalación y sustitución de la batería, página 46

## Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	Indica que no recibe alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.		



Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
ERR	Error	Rojo	Encendido*	EXCEPCIÓN	Restringido	NO
			Intermitente (con indicador LED de estado RUN apagado)	ERROR INTERNO	Restringido	NO
			Intermitencia lenta	Error menor detectado <sup>(2)</sup>	Sí	Depende del indicador LED de estado RUN
			Un parpadeo simple	No hay aplicación	Sí	Sí
SD	Acceso para tarjeta SD, página 57	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
			Parpadeo	Indica que se ha detectado un error durante la utilización de la tarjeta SD.		
			Apagado	Indica que no hay acceso (inactivo) o que no hay ninguna tarjeta.		
BAT	Batería, página 45	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
			Apagado	Indica que la batería está en buen estado.		
SL	Línea serie 1, página 268	Verde	Encendido	Indica el estado de la línea serie 1.		
			Parpadeo	Indica actividad en la línea serie 1.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		

\*El indicador LED ERR está conectado durante el proceso de arranque.

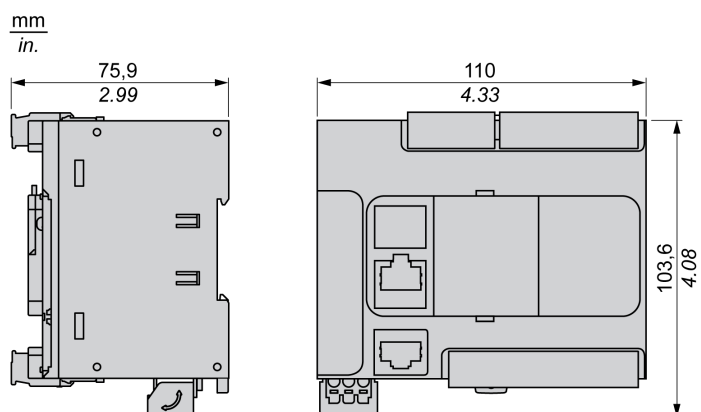
**NOTA:** Para obtener información sobre los LED integrados en el conector Ethernet, consulte Indicadores LED de estado de la Ethernet, página 268.

**(1)** Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).

**(2)** El controlador ha detectado un error pero permanece en estado RUNNING. El LED ERR del controlador parpadea. Para obtener más información, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación.

## Dimensiones

En la siguiente figura se muestran las dimensiones externas de los Logic Controllers:



# TM221CE24T

## Contenido de este capítulo

Presentación del modelo TM221CE24T ..... 120

## Descripción general

En este capítulo se describe el Logic Controller TM221CE24T.

# Presentación del modelo TM221CE24T

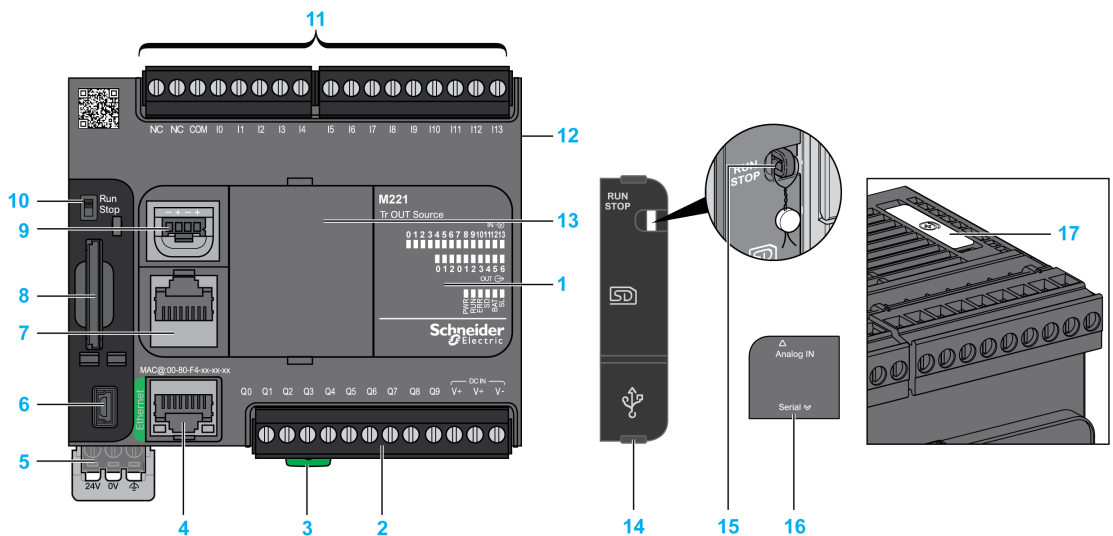
## Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el Logic Controller TM221CE24T:

- 14 entradas digitales
  - 4 entradas rápidas (HSC)
  - 10 entradas normales
- 10 salidas digitales
  - 2 salidas rápidas de transistor de común positivo
  - 8 salidas normales de transistor de común positivo
- 2 entradas analógicas
- Puertos de comunicación
  - 1 puerto de línea serie
  - 1 puerto de programación USB mini-B
  - 1 puerto Ethernet

## Descripción

En la siguiente figura se muestran los distintos componentes de los Logic Controllers:



Número	Descripción	Consulte
1	Indicadores LED de estado	–
2	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
3	Carril DIN (segmento DIN) de cierre de clip para 35 mm (1,38 in)	Segmento DIN, página 71
4	Puerto Ethernet / conector RJ-45	Puerto Ethernet, página 266
5	Fuente de alimentación de 24 V CC	Fuente de alimentación, página 83
6	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	Puerto de programación USB mini-B, página 265
7	Puerto de línea serie 1 / conector RJ-45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 268
8	Slot para tarjeta SD	Slot para tarjeta SD, página 57
9	2 entradas analógicas	Entradas analógicas, página 178
10	Interruptor Run/Stop	Interruptor Run/Stop, página 55
11	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
12	Conector de ampliación de E/S	–
13	Slot para cartucho	–
14	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Ejecutar/Detener y puerto de programación USB mini-B)	–
15	Gancho de sujeción	–
16	Cubierta de entradas analógicas extraíble	–
17	Soporte de la batería	Instalación y sustitución de la batería, página 46

## Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	Indica que no recibe alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.		

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
ERR	Error	Rojo	Encendido*	EXCEPCIÓN	Restringido	NO
			Intermitente (con indicador LED de estado RUN apagado)	ERROR INTERNO	Restringido	NO
			Intermitencia lenta	Error menor detectado <sup>(2)</sup>	Sí	Depende del indicador LED de estado RUN
			Un parpadeo simple	No hay aplicación	Sí	Sí
SD	Acceso para tarjeta SD, página 57	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
			Parpadeo	Indica que se ha detectado un error durante la utilización de la tarjeta SD.		
			Apagado	Indica que no hay acceso (inactivo) o que no hay ninguna tarjeta.		
BAT	Batería, página 45	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
			Apagado	Indica que la batería está en buen estado.		
SL	Línea serie 1, página 268	Verde	Encendido	Indica el estado de la línea serie 1.		
			Parpadeo	Indica actividad en la línea serie 1.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		

\*El indicador LED ERR está conectado durante el proceso de arranque.

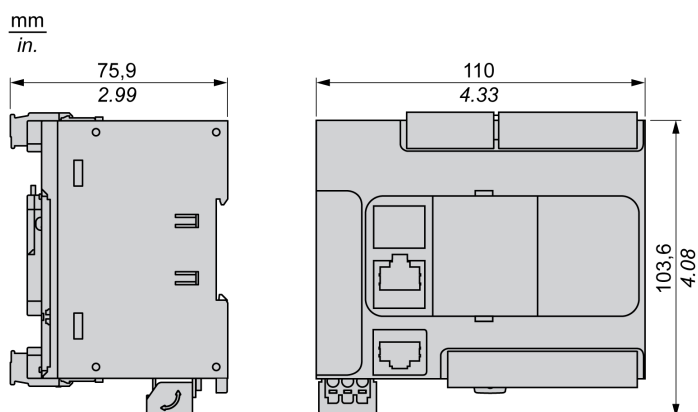
**NOTA:** Para obtener información sobre los LED integrados en el conector Ethernet, consulte Indicadores LED de estado de la Ethernet, página 268.

(1) Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).

(2) El controlador ha detectado un error pero permanece en estado RUNNING. El LED ERR del controlador parpadea. Para obtener más información, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación.

## Dimensiones

En la siguiente figura se muestran las dimensiones externas de los Logic Controllers:



# TM221C24U

## Contenido de este capítulo

Presentación del modelo TM221C24U..... 123

## Descripción general

En este capítulo se describe el TM221C24• Logic Controller.

# Presentación del modelo TM221C24U

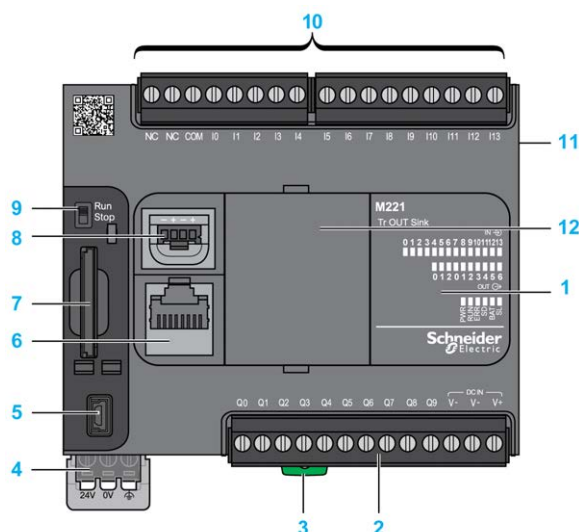
## Descripción general

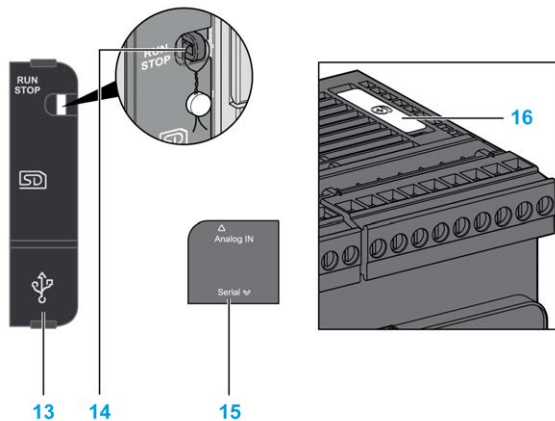
Las siguientes funciones se integran en el Logic Controller TM221C24U:

- 14 entradas digitales
  - 4 entradas rápidas (HSC)
  - 10 entradas normales
- 10 salidas digitales
  - 2 salidas rápidas de transistor de común negativo
  - 8 salidas normales de transistor de común negativo
- 2 entradas analógicas
- Puertos de comunicación
  - 1 puerto de línea serie
  - 1 puerto de programación USB mini-B

## Descripción

En la siguiente figura se muestran los distintos componentes de los Logic Controllers:





Número	Descripción	Consulte
1	Indicadores LED de estado	–
2	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
3	Carril DIN (segmento DIN) de cierre de clip para 35 mm (1,38 in)	Segmento DIN, página 71
4	Fuente de alimentación de 24 V CC	Fuente de alimentación, página 83
5	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	Puerto de programación USB mini-B, página 265
6	Puerto de línea serie 1 / conector RJ-45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 268
7	Slot para tarjeta SD	Slot para tarjeta SD, página 57
8	2 entradas analógicas	Entradas analógicas, página 178
9	Interruptor Run/Stop	Interruptor Run/Stop, página 55
10	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
11	Conector de ampliación de E/S	–
12	Slot para cartucho	–
13	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Ejecutar/Detener y puerto de programación USB mini-B)	–
14	Gancho de sujeción	–
15	Cubierta de entradas analógicas extraíble	–
16	Soporte de la batería	Instalación y sustitución de la batería, página 46

## Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	Indica que no recibe alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.		
ERR	Error	Rojo	Encendido*	EXCEPCIÓN	Restringido	NO
			Intermitente (con indicador LED de estado RUN apagado)	ERROR INTERNO	Restringido	NO
			Intermitencia lenta	Error menor detectado <sup>(2)</sup>	Sí	Depende del indicador LED de estado RUN
			Un parpadeo simple	No hay aplicación	Sí	Sí
SD	Acceso para tarjeta SD, página 57	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
			Parpadeo	Indica que se ha detectado un error durante la utilización de la tarjeta SD.		
			Apagado	Indica que no hay acceso (inactivo) o que no hay ninguna tarjeta.		
BAT	Batería, página 45	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
			Apagado	Indica que la batería está en buen estado.		
SL	Línea serie 1, página 268	Verde	Encendido	Indica el estado de la línea serie 1.		
			Parpadeo	Indica actividad en la línea serie 1.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		

\*El indicador LED ERR está conectado durante el proceso de arranque.

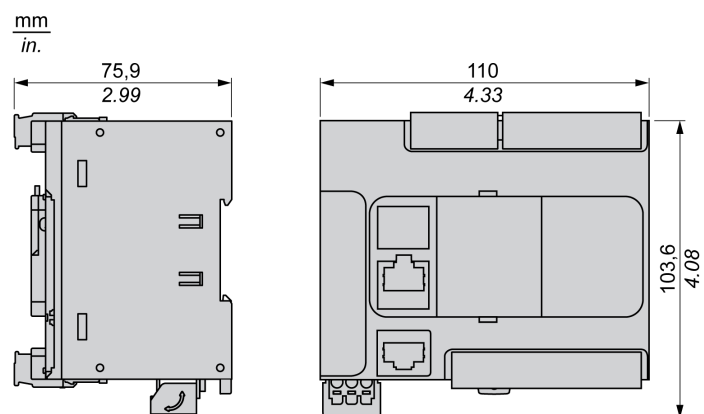
**NOTA:** Para obtener información sobre los LED integrados en el conector Ethernet, consulte Indicadores LED de estado de la Ethernet, página 268.

(1) Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).

(2) El controlador ha detectado un error pero permanece en estado RUNNING. El LED ERR del controlador parpadea. Para obtener más información, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación.

## Dimensiones

En la siguiente figura se muestran las dimensiones externas de los Logic Controllers:



# TM221CE24U

## Contenido de este capítulo

Presentación del modelo TM221CE24U..... 126

## Descripción general

En este capítulo se describe el TM221CE24U Logic Controller.

## Presentación del modelo TM221CE24U

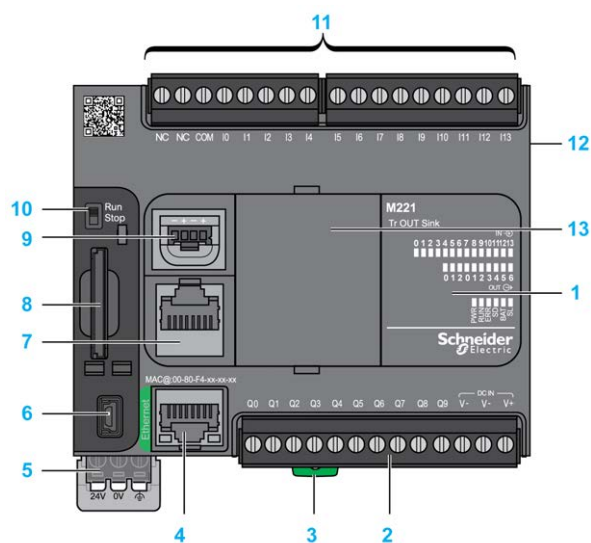
### Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el Logic Controller TM221CE24U:

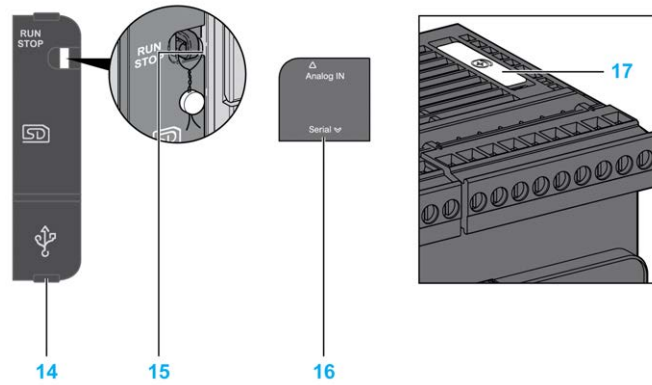
- 14 entradas digitales
  - 4 entradas rápidas (HSC)
  - 10 entradas normales
- 10 salidas digitales
  - 2 salidas rápidas de transistor de común negativo
  - 8 salidas normales de transistor de común negativo
- 2 entradas analógicas
- Puertos de comunicación
  - 1 puerto de línea serie
  - 1 puerto de programación USB mini-B
  - 1 puerto Ethernet

### Descripción

En la siguiente figura se muestran los distintos componentes de los Logic Controllers:







Número	Descripción	Consulte
1	Indicadores LED de estado	–
2	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
3	Carril DIN (segmento DIN) de cierre de clip para 35 mm (1,38 in)	Segmento DIN, página 71
4	Puerto Ethernet / conector RJ-45	Puerto Ethernet, página 266
5	Fuente de alimentación de 24 V CC	Fuente de alimentación, página 83
6	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	Puerto de programación USB mini-B, página 265
7	Puerto de línea serie 1 / conector RJ-45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 268
8	Slot para tarjeta SD	Slot para tarjeta SD, página 57
9	2 entradas analógicas	Entradas analógicas, página 178
10	Interruptor Run/Stop	Interruptor Run/Stop, página 55
11	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
12	Conector de ampliación de E/S	–
13	Slot para cartucho	–
14	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Ejecutar/Detener y puerto de programación USB mini-B)	–
15	Gancho de sujeción	–
16	Cubierta de entradas analógicas extraíble	–
17	Soporte de la batería	Instalación y sustitución de la batería, página 46

## Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	Indica que no recibe alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.		
ERR	Error	Rojo	Encendido*	EXCEPCIÓN	Restringido	NO
			Intermitente (con indicador LED de estado RUN apagado)	ERROR INTERNO	Restringido	NO
			Intermitencia lenta	Error menor detectado <sup>(2)</sup>	Sí	Depende del indicador LED de estado RUN
			Un parpadeo simple	No hay aplicación	Sí	Sí
SD	Acceso para tarjeta SD, página 57	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
			Parpadeo	Indica que se ha detectado un error durante la utilización de la tarjeta SD.		
			Apagado	Indica que no hay acceso (inactivo) o que no hay ninguna tarjeta.		
BAT	Batería, página 45	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
			Apagado	Indica que la batería está en buen estado.		
SL	Línea serie 1, página 268	Verde	Encendido	Indica el estado de la línea serie 1.		
			Parpadeo	Indica actividad en la línea serie 1.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		

\*El indicador LED ERR está conectado durante el proceso de arranque.

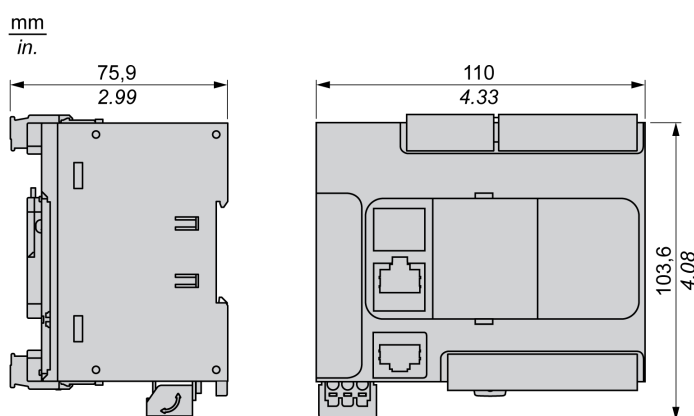
**NOTA:** Para obtener información sobre los LED integrados en el conector Ethernet, consulte Indicadores LED de estado de la Ethernet, página 268.

(1) Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).

(2) El controlador ha detectado un error pero permanece en estado RUNNING. El LED ERR del controlador parpadea. Para obtener más información, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación.

## Dimensiones

En la siguiente figura se muestran las dimensiones externas de los Logic Controllers:



# TM221C40R

## Contenido de este capítulo

Presentación del modelo TM221C40R.....	129
--	-----

## Descripción general

En este capítulo se describe el Logic Controller TM221C40R.

## Presentación del modelo TM221C40R

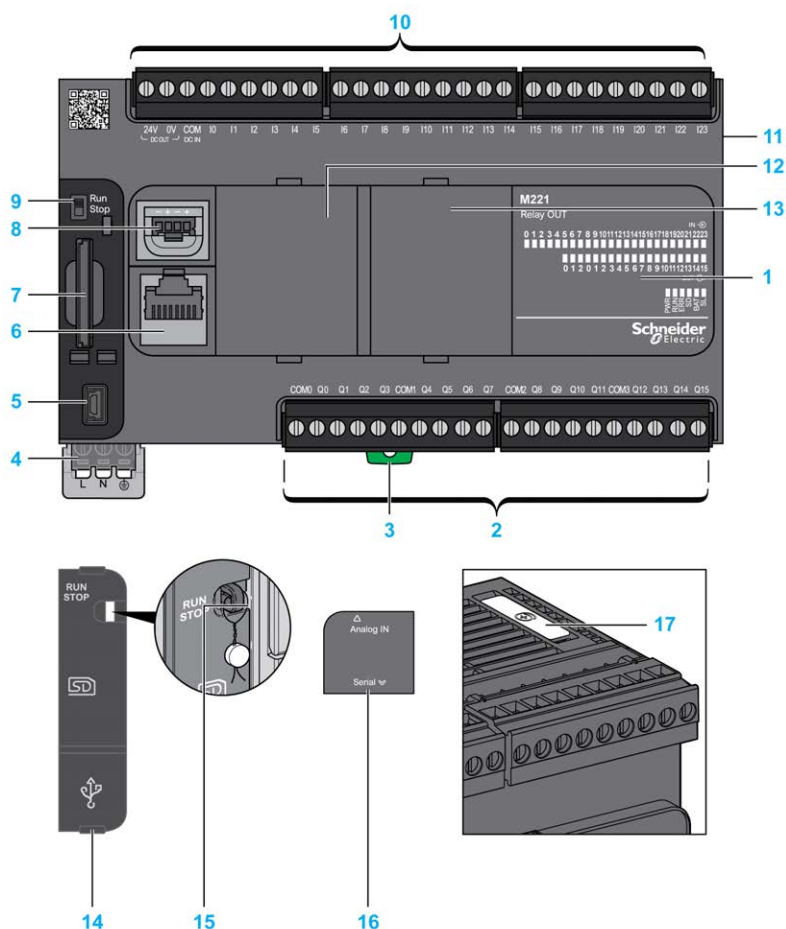
### Descripción general

Las siguientes funciones se integran en los Logic Controllers TM221C40R:

- 24 entradas digitales
  - 4 entradas rápidas (HSC)
  - 20 entradas normales
- 16 salidas digitales
  - 16 salidas de relé
- 2 entradas analógicas
- Puertos de comunicaciones
  - 1 puerto de línea serie
  - 1 puerto de programación USB mini-B

## Descripción

En la siguiente figura se muestran los distintos componentes de los Logic Controllers:

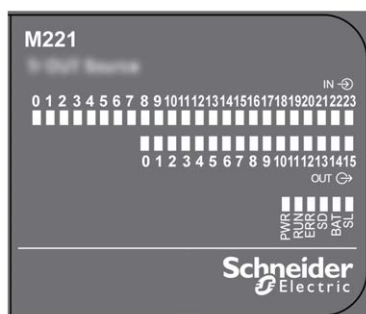


Número	Descripción	Consulte
1	Indicadores LED de estado	–
2	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
3	Cierre de clip para carril DIN (segmento DIN) de 35 mm (1,38 pulg.)	Segmento DIN, página 71
4	Fuente de alimentación de 100 a 240 V CA	Fuente de alimentación, página 87
5	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	Puerto de programación USB mini-B , página 265
6	Puerto de línea serie 1 / conector RJ-45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 268
7	Slot para tarjeta SD	Slot para tarjeta SD, página 57
8	2 entradas analógicas	Entradas analógicas, página 178
9	Interruptor Run/Stop	Interruptor Run/Stop , página 55
10	Bloque de terminales extraíble de entrada y fuente de alimentación integrada utilizados para conectar los sensores con las entradas. <sup>(1)</sup>	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
11	Conector de extensión de E/S	–
12	Slot para cartucho 1	–
13	Slot para cartucho 2	–
14	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Run/Stop y puerto de programación USB mini-B)	–
15	Gancho de sujeción	–
16	Cubierta de entradas analógicas extraíble	–

Número	Descripción	Consulta
17	Soporte de la batería	Instalación y sustitución de la batería, página 46
<p>(1) Características de la fuente de alimentación integrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tensión: 24 V, de -15 % a +10 % aislada</li> <li>I<sub>máx</sub>: 250 mA</li> <li>Sin protección ni detección de sobrecarga</li> </ul> <p>Consulte Canales de E/S incrustadas, página 151.</p>		

## Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



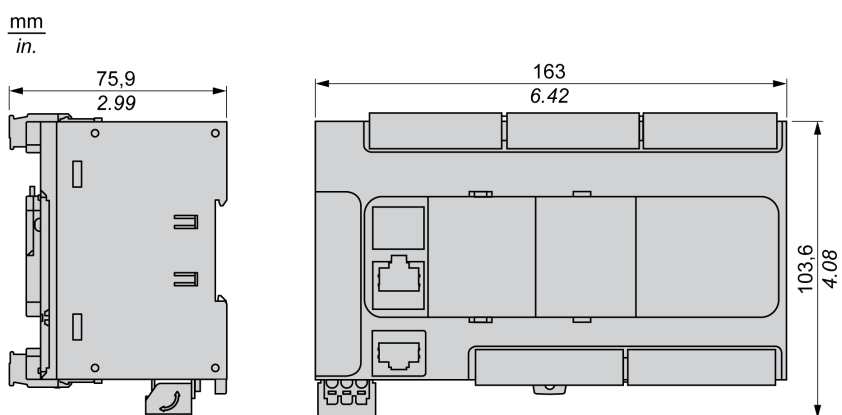
En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	Indica que no recibe alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.		
ERR	Error	Rojo	Encendido*	EXCEPCIÓN	Restringido	NO
			Intermitente (con indicador LED de estado RUN apagado)	ERROR INTERNO	Restringido	NO
			Intermitencia lenta	Error menor detectado <sup>(2)</sup>	Sí	Depende del indicador LED de estado RUN
			Un parpadeo simple	No hay aplicación	Sí	Sí
SD	Acceso para tarjeta SD, página 57	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
			Parpadeo	Indica que se ha detectado un error durante la utilización de la tarjeta SD.		
			Apagado	Indica que no hay acceso (inactivo) o que no hay ninguna tarjeta.		
BAT	Batería, página 45	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
			Apagado	Indica que la batería está en buen estado.		
SL	Línea serie 1, página 268	Verde	Encendido	Indica el estado de la línea serie 1.		
			Parpadeo	Indica actividad en la línea serie 1.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
<p>*El indicador LED ERR está conectado durante el proceso de arranque.</p> <p><b>NOTA:</b> Para obtener información sobre los LED integrados en el conector Ethernet, consulte Indicadores LED de estado de la Ethernet, página 268.</p> <p><b>(1)</b> Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).</p> <p><b>(2)</b> El controlador ha detectado un error pero permanece en estado RUNNING. El LED ERR del controlador parpadea. Para obtener más información, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación.</p>						

## Dimensiones

En la siguiente figura se muestran las dimensiones externas de los Logic Controllers:



# TM221CE40R

## Contenido de este capítulo

Presentación del modelo TM221CE40R.....	133
---	-----

## Descripción general

En este capítulo se describe el Logic Controller TM221CE40R.

## Presentación del modelo TM221CE40R

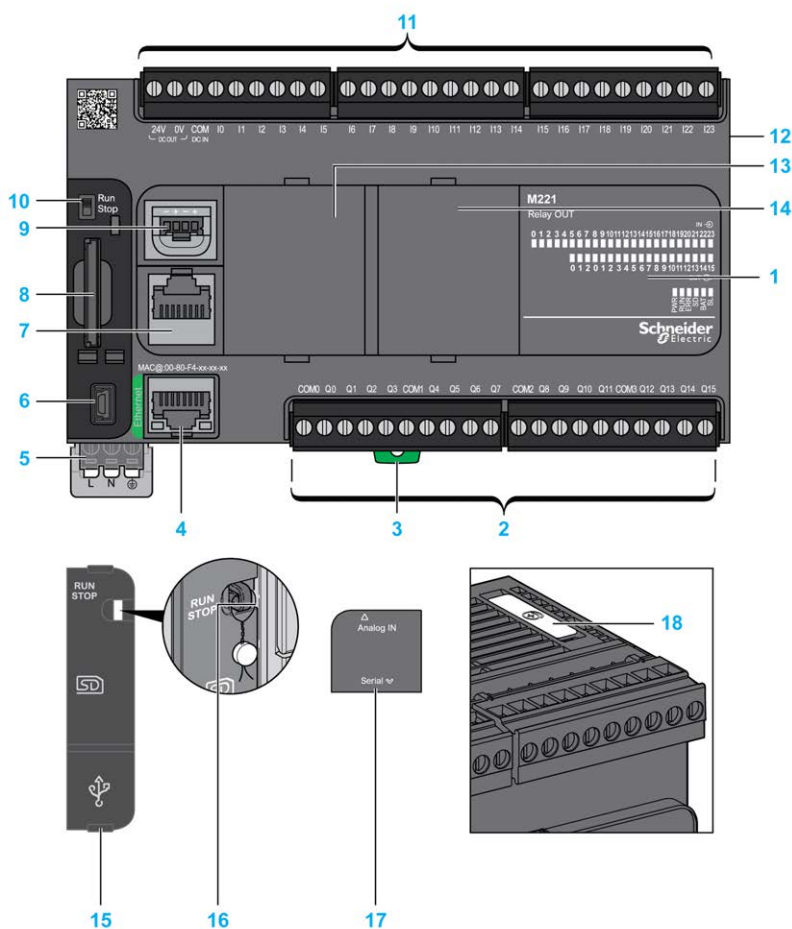
### Descripción general

Las siguientes funciones se integran en los Logic Controllers TM221CE40R:

- 24 entradas digitales
  - 4 entradas rápidas (HSC)
  - 20 entradas normales
- 16 salidas digitales
  - 16 salidas de relé
- 2 entradas analógicas
- Puertos de comunicación
  - 1 puerto de línea serie
  - 1 puerto de programación USB mini-B
  - 1 puerto Ethernet

## Descripción

En la siguiente figura se muestran los distintos componentes de los Logic Controllers:



Número	Descripción	Consulte
1	Indicadores LED de estado	–
2	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
3	Cierre de clip para carril DIN (segmento DIN) de 35 mm (1,38 pulg.)	Segmento DIN, página 71
4	Puerto Ethernet / conector RJ-45	Puerto Ethernet, página 266
5	Fuente de alimentación de 100 a 240 V CA	Fuente de alimentación, página 87
6	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	Puerto de programación USB mini-B , página 265
7	Puerto de línea serie 1 / conector RJ-45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 268
8	Slot para tarjeta SD	Slot para tarjeta SD, página 57
9	2 entradas analógicas	Entradas analógicas, página 178
10	Interruptor Run/Stop	Interruptor Run/Stop , página 55
11	Bloque de terminales extraíble de entrada y fuente de alimentación integrada utilizados para conectar los sensores con las entradas. <sup>(1)</sup>	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
12	Conector de extensión de E/S	–
13	Slot para cartucho 1	–
14	Slot para cartucho 2	–
15	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Run/Stop y puerto de programación USB mini-B)	–
16	Gancho de sujeción	–



Número	Descripción	Consulte
17	Cubierta de entradas analógicas extraíble	–
18	Soporte de la batería	Instalación y sustitución de la batería, página 46

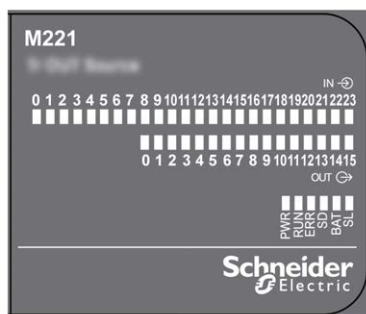
(1) Características de la fuente de alimentación integrada:

- Tensión: 24 V, de -15 % a +10 % aislada
- I<sub>máx</sub>: 250 mA
- Sin protección ni detección de sobrecarga

Consulte Canales de E/S incrustadas, página 151.

## Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



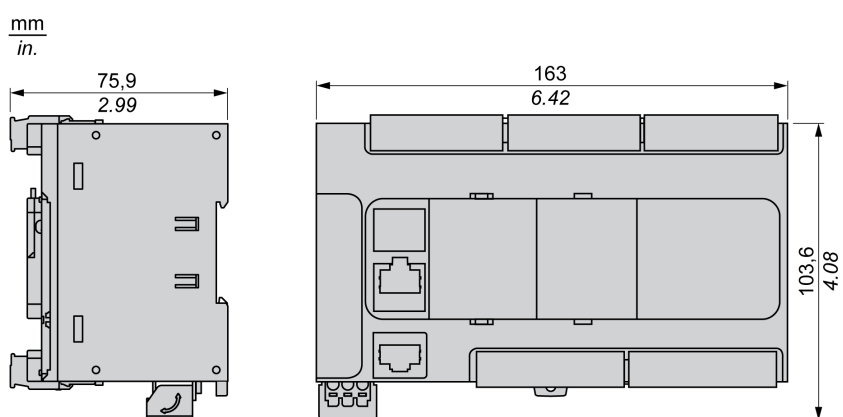
En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	Indica que no recibe alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.		
ERR	Error	Rojo	Encendido*	EXCEPCIÓN	Restringido	NO
			Intermitente (con indicador LED de estado RUN apagado)	ERROR INTERNO	Restringido	NO
			Intermitencia lenta	Error menor detectado <sup>(2)</sup>	Sí	Depende del indicador LED de estado RUN
			Un parpadeo simple	No hay aplicación	Sí	Sí
SD	Acceso para tarjeta SD, página 57	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
			Parpadeo	Indica que se ha detectado un error durante la utilización de la tarjeta SD.		
			Apagado	Indica que no hay acceso (inactivo) o que no hay ninguna tarjeta.		
BAT	Batería, página 45	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
			Apagado	Indica que la batería está en buen estado.		
SL	Línea serie 1, página 268	Verde	Encendido	Indica el estado de la línea serie 1.		
			Parpadeo	Indica actividad en la línea serie 1.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
<p>*El indicador LED ERR está conectado durante el proceso de arranque.</p> <p><b>NOTA:</b> Para obtener información sobre los LED integrados en el conector Ethernet, consulte Indicadores LED de estado de la Ethernet, página 268.</p> <p><b>(1)</b> Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).</p> <p><b>(2)</b> El controlador ha detectado un error pero permanece en estado RUNNING. El LED ERR del controlador parpadea. Para obtener más información, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación.</p>						

## Dimensiones

En la siguiente figura se muestran las dimensiones externas de los Logic Controllers:



# TM221C40T

## Contenido de este capítulo

Presentación del modelo TM221C40T .....	137
---	-----

## Descripción general

En este capítulo se describe el Logic Controller TM221C40T.

## Presentación del modelo TM221C40T

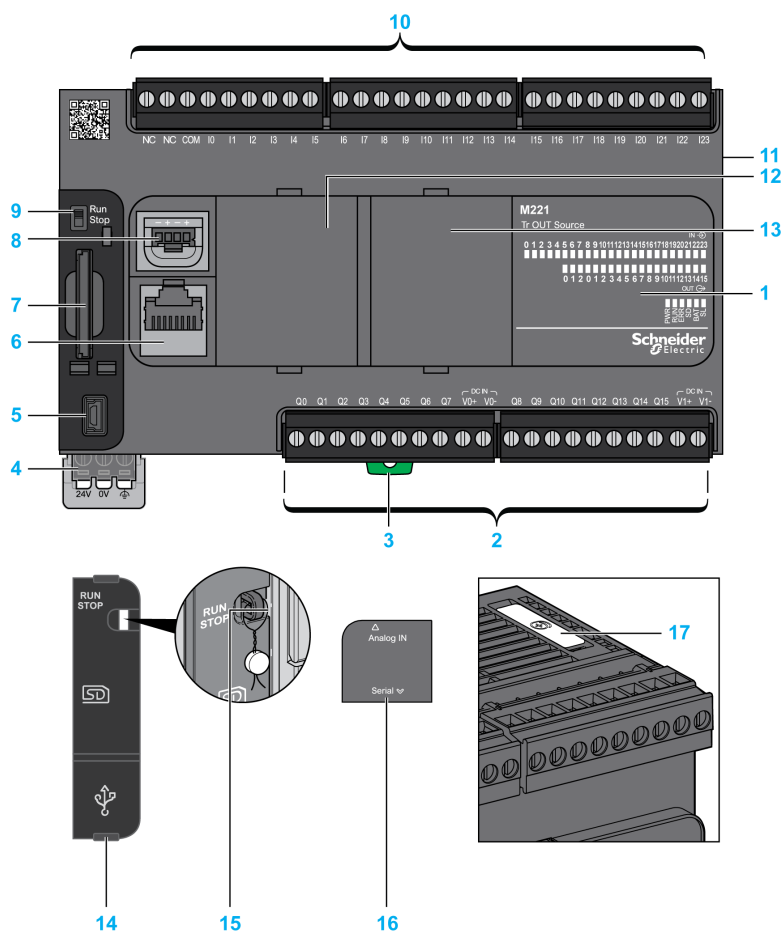
### Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el Logic Controller TM221C40T:

- 24 entradas digitales
  - 4 entradas rápidas (HSC)
  - 20 entradas normales
- 16 salidas digitales
  - 2 salidas rápidas de transistor de común positivo
  - 14 salidas normales de transistor de común positivo
- 2 entradas analógicas
- Puertos de comunicación
  - 1 puerto de línea serie
  - 1 puerto de programación USB mini-B

## Descripción

En la siguiente figura se muestran los distintos componentes de los Logic Controllers:

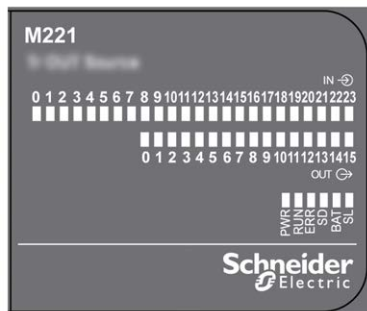


Número	Descripción	Consulte
1	Indicadores LED de estado	–
2	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
3	Carril DIN (segmento DIN) de cierre de clip para 35 mm (1,38 in)	Segmento DIN, página 71
4	Fuente de alimentación de 24 V CC	Fuente de alimentación, página 83
5	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	Puerto de programación USB mini-B, página 265
6	Puerto de línea serie 1 / conector RJ-45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 268
7	Slot para tarjeta SD	Slot para tarjeta SD, página 57
8	2 entradas analógicas	Entradas analógicas, página 178
9	Interruptor Run/Stop	Interruptor Run/Stop, página 55
10	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
11	Conector de ampliación de E/S	–
12	Slot para cartucho 1	–
13	Slot para cartucho 2	–
14	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Ejecutar/Detener y puerto de programación USB mini-B)	–
15	Gancho de sujeción	–

Número	Descripción	Consulte
16	Cubierta de entradas analógicas extraíble	–
17	Soporte de la batería	Instalación y sustitución de la batería, página 46

## Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



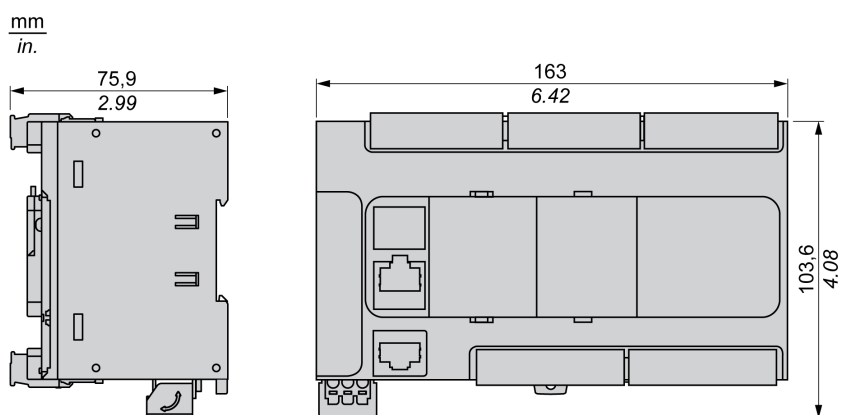
En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	Indica que no recibe alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.		
ERR	Error	Rojo	Encendido*	EXCEPCIÓN	Restringido	NO
			Intermitente (con indicador LED de estado RUN apagado)	ERROR INTERNO	Restringido	NO
			Intermitencia lenta	Error menor detectado <sup>(2)</sup>	Sí	Depende del indicador LED de estado RUN
			Un parpadeo simple	No hay aplicación	Sí	Sí
SD	Acceso para tarjeta SD, página 57	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
			Parpadeo	Indica que se ha detectado un error durante la utilización de la tarjeta SD.		
			Apagado	Indica que no hay acceso (inactivo) o que no hay ninguna tarjeta.		
BAT	Batería, página 45	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
			Apagado	Indica que la batería está en buen estado.		
SL	Línea serie 1, página 268	Verde	Encendido	Indica el estado de la línea serie 1.		
			Parpadeo	Indica actividad en la línea serie 1.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
<p>*El indicador LED ERR está conectado durante el proceso de arranque.</p> <p><b>NOTA:</b> Para obtener información sobre los LED integrados en el conector Ethernet, consulte Indicadores LED de estado de la Ethernet, página 268.</p> <p><b>(1)</b> Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).</p> <p><b>(2)</b> El controlador ha detectado un error pero permanece en estado RUNNING. El LED ERR del controlador parpadea. Para obtener más información, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación.</p>						

## Dimensiones

En la siguiente figura se muestran las dimensiones externas de los Logic Controllers:



# TM221CE40T

## Contenido de este capítulo

Presentación del modelo TM221CE40T .....	141
--	-----

## Descripción general

En este capítulo se describe el controlador TM221CE40T.

## Presentación del modelo TM221CE40T

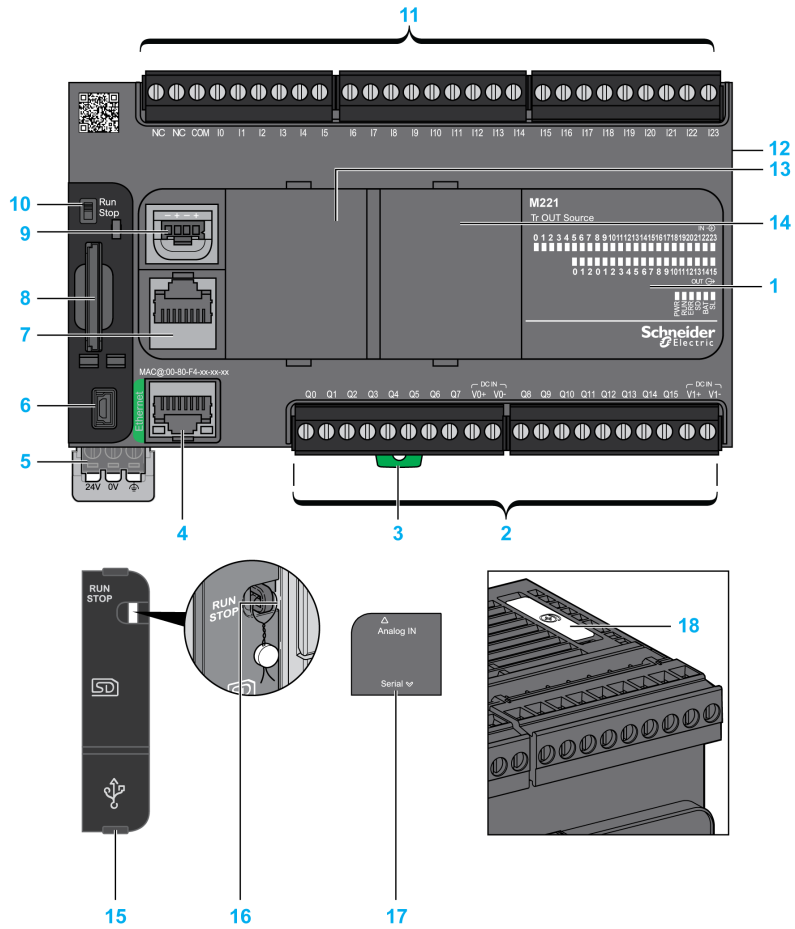
### Descripción general

Las siguientes funciones se integran en los Logic Controllers TM221CE40T:

- 24 entradas digitales
  - 4 entradas rápidas (HSC)
  - 20 entradas normales
- 16 salidas digitales
  - 2 salidas rápidas de transistor de común positivo
  - 14 salidas normales de transistor de común positivo
- 2 entradas analógicas
- Puertos de comunicación
  - 1 puerto de línea serie
  - 1 puerto de programación USB mini-B
  - 1 puerto Ethernet

## Descripción

En la siguiente figura se muestran los distintos componentes de los Logic Controllers:



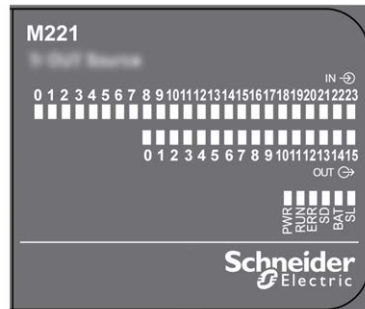
Número	Descripción	Consulte
1	Indicadores LED de estado	–
2	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
3	Carril DIN (segmento DIN) de cierre de clip para 35 mm (1,38 in)	Segmento DIN, página 71
4	Puerto Ethernet / conector RJ-45	Puerto Ethernet, página 266
5	Fuente de alimentación de 24 V CC	Fuente de alimentación, página 83
6	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	Puerto de programación USB mini-B, página 265
7	Puerto de línea serie 1 / conector RJ-45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 268
8	Slot para tarjeta SD	Slot para tarjeta SD, página 57
9	2 entradas analógicas	Entradas analógicas, página 178
10	Interruptor Run/Stop	Interruptor Run/Stop, página 55
11	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
12	Conector de ampliación de E/S	–
13	Slot para cartucho 1	–
14	Slot para cartucho 2	–
15	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Ejecutar/Detener y puerto de programación USB mini-B)	–
16	Gancho de sujeción	–



Número	Descripción	Consulte
17	Cubierta de entradas analógicas extraíble	–
18	Soporte de la batería	Instalación y sustitución de la batería, página 46

## Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



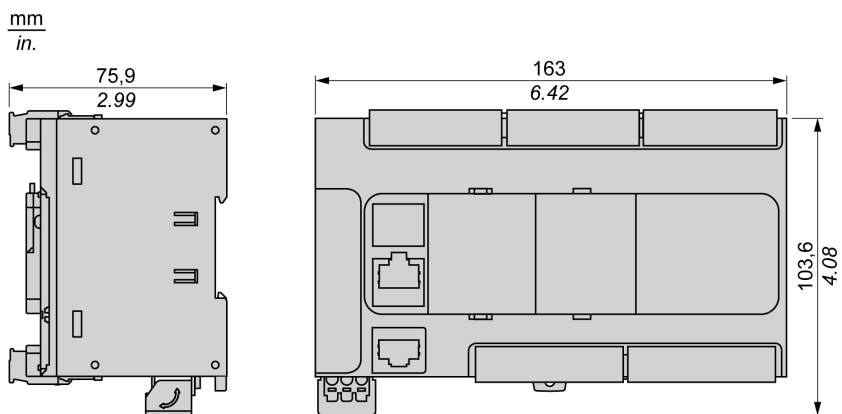
En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	Indica que no recibe alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.		
ERR	Error	Rojo	Encendido*	EXCEPCIÓN	Restringido	NO
			Intermitente (con indicador LED de estado RUN apagado)	ERROR INTERNO	Restringido	NO
			Intermitencia lenta	Error menor detectado <sup>(2)</sup>	Sí	Depende del indicador LED de estado RUN
			Un parpadeo simple	No hay aplicación	Sí	Sí
SD	Acceso para tarjeta SD, página 57	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
			Parpadeo	Indica que se ha detectado un error durante la utilización de la tarjeta SD.		
			Apagado	Indica que no hay acceso (inactivo) o que no hay ninguna tarjeta.		
BAT	Batería, página 45	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
			Apagado	Indica que la batería está en buen estado.		
SL	Línea serie 1, página 268	Verde	Encendido	Indica el estado de la línea serie 1.		
			Parpadeo	Indica actividad en la línea serie 1.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
<p>*El indicador LED ERR está conectado durante el proceso de arranque.</p> <p><b>NOTA:</b> Para obtener información sobre los LED integrados en el conector Ethernet, consulte Indicadores LED de estado de la Ethernet, página 268.</p> <p><b>(1)</b> Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).</p> <p><b>(2)</b> El controlador ha detectado un error pero permanece en estado RUNNING. El LED ERR del controlador parpadea. Para obtener más información, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación.</p>						

## Dimensiones

En la siguiente figura se muestran las dimensiones externas de los Logic Controllers:



# TM221C40U

## Contenido de este capítulo

Presentación del modelo TM221C40U..... 145

## Descripción general

En este capítulo se describe el TM221C40• Logic Controller.

# Presentación del modelo TM221C40U

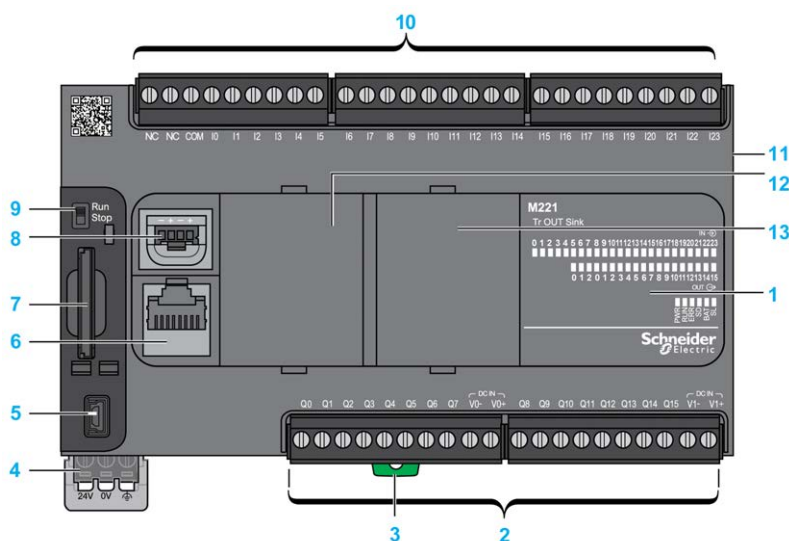
## Descripción general

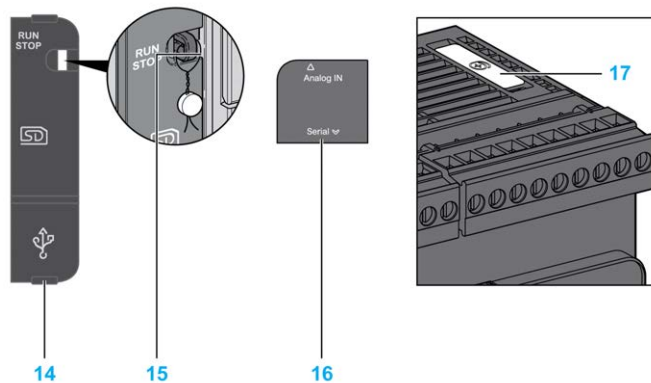
Las siguientes funciones se integran en el Logic Controller TM221C40U:

- 24 entradas digitales
  - 4 entradas rápidas (HSC)
  - 20 entradas normales
- 16 salidas digitales
  - 4 salidas rápidas de transistor de común negativo
  - 12 salidas normales de transistor de común negativo
- 2 entradas analógicas
- Puertos de comunicación
  - 1 puerto de línea serie
  - 1 puerto de programación USB mini-B

## Descripción

En la siguiente figura se muestran los distintos componentes de los Logic Controllers:

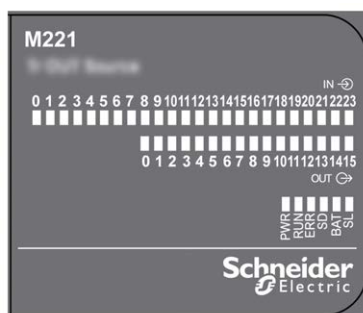




Número	Descripción	Consulte
1	Indicadores LED de estado	–
2	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
3	Carril DIN (segmento DIN) de cierre de clip para 35 mm (1,38 in)	Segmento DIN, página 71
4	Fuente de alimentación de 24 V CC	Fuente de alimentación, página 83
5	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	Puerto de programación USB mini-B, página 265
6	Puerto de línea serie 1 / conector RJ-45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 268
7	Slot para tarjeta SD	Slot para tarjeta SD, página 57
8	2 entradas analógicas	Entradas analógicas, página 178
9	Interruptor Run/Stop	Interruptor Run/Stop, página 55
10	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
11	Conector de ampliación de E/S	–
12	Slot para cartucho 1	–
13	Slot para cartucho 2	–
14	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Ejecutar/Detener y puerto de programación USB mini-B)	–
15	Gancho de sujeción	–
16	Cubierta de entradas analógicas extraíble	–
17	Soporte de la batería	Instalación y sustitución de la batería, página 46

## Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	Indica que no recibe alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.		
ERR	Error	Rojo	Encendido*	EXCEPCIÓN	Restringido	NO
			Intermitente (con indicador LED de estado RUN apagado)	ERROR INTERNO	Restringido	NO
			Intermitencia lenta	Error menor detectado <sup>(2)</sup>	Sí	Depende del indicador LED de estado RUN
			Un parpadeo simple	No hay aplicación	Sí	Sí
SD	Acceso para tarjeta SD, página 57	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
			Parpadeo	Indica que se ha detectado un error durante la utilización de la tarjeta SD.		
			Apagado	Indica que no hay acceso (inactivo) o que no hay ninguna tarjeta.		
BAT	Batería, página 45	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
			Apagado	Indica que la batería está en buen estado.		
SL	Línea serie 1, página 268	Verde	Encendido	Indica el estado de la línea serie 1.		
			Parpadeo	Indica actividad en la línea serie 1.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		

\*El indicador LED ERR está conectado durante el proceso de arranque.

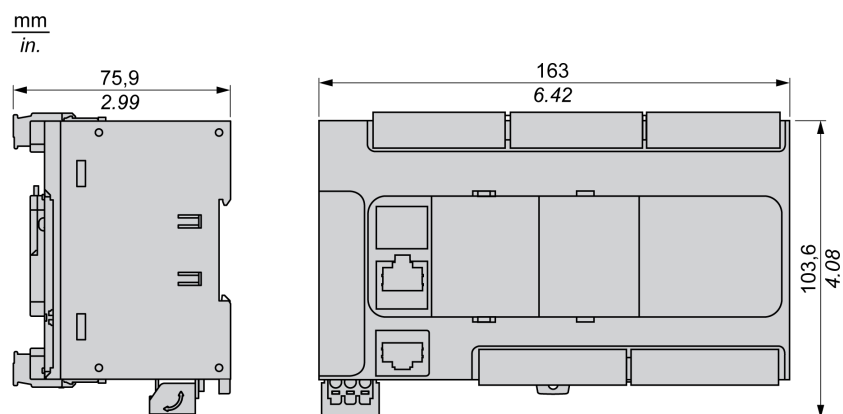
**NOTA:** Para obtener información sobre los LED integrados en el conector Ethernet, consulte Indicadores LED de estado de la Ethernet, página 268.

(1) Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).

(2) El controlador ha detectado un error pero permanece en estado RUNNING. El LED ERR del controlador parpadea. Para obtener más información, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación.

## Dimensiones

En la siguiente figura se muestran las dimensiones externas de los Logic Controllers:



# TM221CE40U

## Contenido de este capítulo

Presentación del modelo TM221CE40U..... 148

## Descripción general

En este capítulo se describe el TM221CE40U Logic Controller.

## Presentación del modelo TM221CE40U

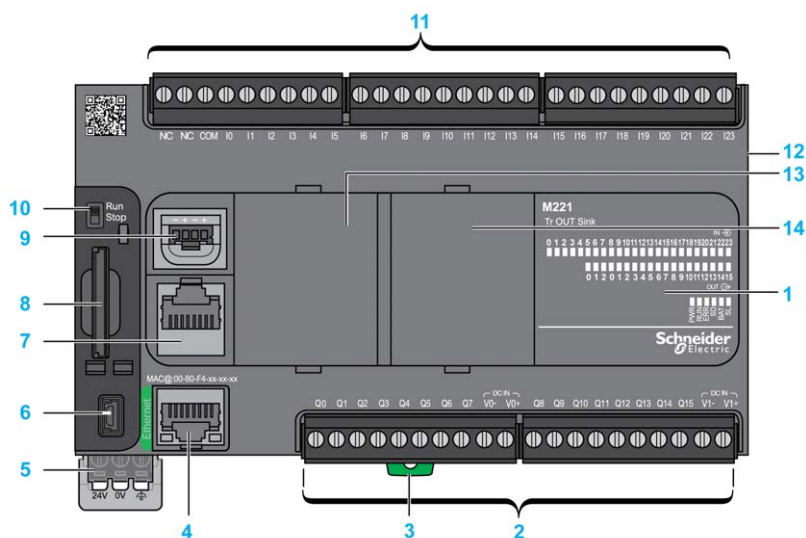
### Descripción general

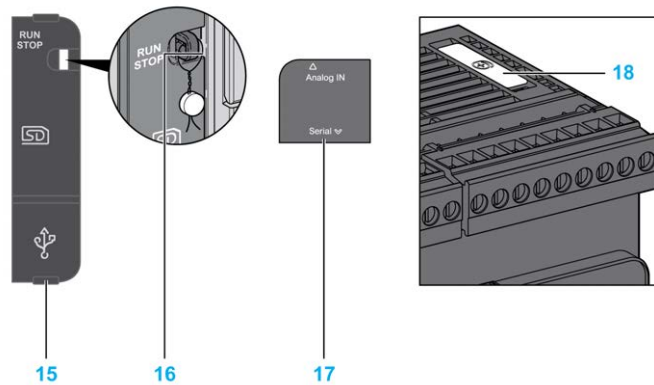
Las siguientes funciones se integran en el Logic Controller TM221CE40U:

- 24 entradas digitales
  - 4 entradas rápidas (HSC)
  - 20 entradas normales
- 16 salidas digitales
  - 4 salidas rápidas de transistor de común negativo
  - 12 salidas normales de transistor de común negativo
- 2 entradas analógicas
- Puertos de comunicación
  - 1 puerto de línea serie
  - 1 puerto de programación USB mini-B
  - 1 puerto Ethernet

### Descripción

En la siguiente figura se muestran los distintos componentes de los Logic Controllers:

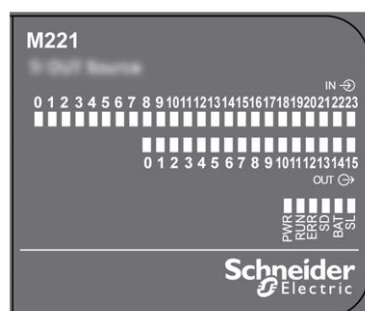




Número	Descripción	Consulte
1	Indicadores LED de estado	–
2	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
3	Carril DIN (segmento DIN) de cierre de clip para 35 mm (1,38 in)	Segmento DIN, página 71
4	Puerto Ethernet / conector RJ-45	Puerto Ethernet, página 266
5	Fuente de alimentación de 24 V CC	Fuente de alimentación, página 83
6	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	Puerto de programación USB mini-B, página 265
7	Puerto de línea serie 1 / conector RJ-45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 268
8	Slot para tarjeta SD	Slot para tarjeta SD, página 57
9	2 entradas analógicas	Entradas analógicas, página 178
10	Interruptor Run/Stop	Interruptor Run/Stop, página 55
11	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
12	Conector de ampliación de E/S	–
13	Slot para cartucho 1	–
14	Slot para cartucho 2	–
15	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Ejecutar/Detener y puerto de programación USB mini-B)	–
16	Gancho de sujeción	–
17	Cubierta de entradas analógicas extraíble	–
18	Soporte de la batería	Instalación y sustitución de la batería, página 46

## Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	Indica que no recibe alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.		
ERR	Error	Rojo	Encendido*	EXCEPCIÓN	Restringido	NO
			Intermitente (con indicador LED de estado RUN apagado)	ERROR INTERNO	Restringido	NO
			Intermitencia lenta	Error menor detectado <sup>(2)</sup>	Sí	Depende del indicador LED de estado RUN
			Un parpadeo simple	No hay aplicación	Sí	Sí
SD	Acceso para tarjeta SD, página 57	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
			Parpadeo	Indica que se ha detectado un error durante la utilización de la tarjeta SD.		
			Apagado	Indica que no hay acceso (inactivo) o que no hay ninguna tarjeta.		
BAT	Batería, página 45	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
			Apagado	Indica que la batería está en buen estado.		
SL	Línea serie 1, página 268	Verde	Encendido	Indica el estado de la línea serie 1.		
			Parpadeo	Indica actividad en la línea serie 1.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		

\*El indicador LED ERR está conectado durante el proceso de arranque.

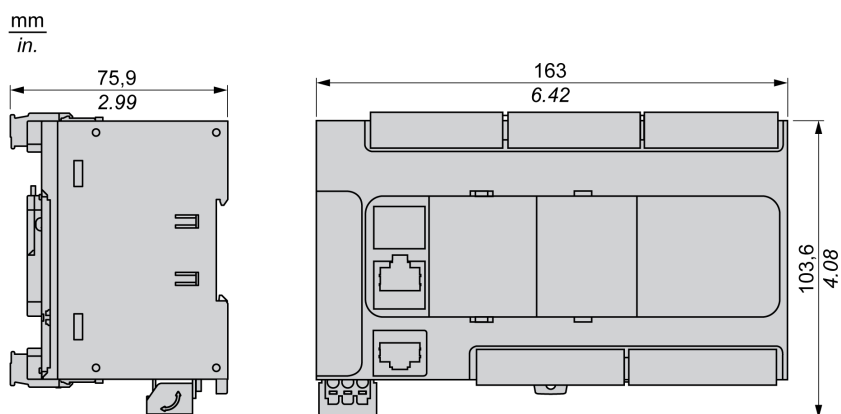
**NOTA:** Para obtener información sobre los LED integrados en el conector Ethernet, consulte Indicadores LED de estado de la Ethernet, página 268.

(1) Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).

(2) El controlador ha detectado un error pero permanece en estado RUNNING. El LED ERR del controlador parpadea. Para obtener más información, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación.

## Dimensiones

En la siguiente figura se muestran las dimensiones externas de los Logic Controllers:





# Canales de E/S incrustadas

## Contenido de este capítulo

Entradas digitales.....	151
Salidas de relé .....	164
Salidas de transistores rápidas y normales.....	170
Entradas analógicas.....	178

## Descripción general

En este capítulo se describen los canales de E/S incrustadas.

## Entradas digitales

### Descripción general

El Modicon TM221C Logic Controller tiene entradas digitales incrustadas:

Referencia	Número total de entradas digitales	Entradas rápidas que pueden utilizarse como entradas HSC de 100 kHz	Entradas normales
TM221C16• TM221CE16•	9	4	5
TM221C24• TM221CE24•	14	4	10
TM221C40• TM221CE40•	24	4	20

Para obtener más información, consulte *Gestión de entradas*, página 49.

### **⚠ PELIGRO**

#### **PELIGRO DE INCENDIO**

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

### **⚠ ADVERTENCIA**

#### **FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Características de entradas normales

En la tabla siguiente se describen las características de las entradas normales del TM221C Logic Controller:

Característica		Valor		
		TM221C16• TM221CE16•	TM221C24• TM221CE24•	TM221C40• TM221CE40•
Número de entradas normales		5 entradas (I2, I3, I4, I5, I8)	10 entradas (de I2 a I5, de I8 a I13)	20 entradas (de I2 a I5, de I8 a I23)
Número de grupos de canales		1 línea común para I0 a I8	1 línea común para I0 a I13	1 línea común para I0 a I23
Tipo de entrada		Tipo 1 (IEC/EN 61131-2)		
Tipo de lógica		Común positivo/Común negativo		
Rango de tensión de entrada		24 V CC		
Tensión de entrada establecida		De 19,2 a 28,8 V CC		
Corriente de entrada nominal		7 mA		
Impedancia de entrada		3,4 kΩ		
Valores límite de entrada	Tensión en estado 1	> 15 V CC (de 15 a 28,8 V CC)		
	Tensión en estado 0	< 5 V CC (de 0 a 5 V CC)		
	Corriente en estado 1	> 2,5 mA		
	Corriente en estado 0	< 1,0 mA		
Descenso		Consulte Curvas de descenso, página 154		
Tiempo de encendido	I2, I3, I4, I5	35 μs + valor del filtro <sup>(1)</sup>		
	De I8 a I23	100 μs + valor del filtro <sup>(1)</sup>		
Tiempo de apagado	I2, I3, I4, I5	35 μs + valor del filtro <sup>(1)</sup>		
	De I8 a I23	100 μs + valor del filtro <sup>(1)</sup>		
Aislamiento	Entre entrada y lógica interna	500 V CA		
Tipo de conexión		Bloques de terminales de tornillos extraíbles		
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces		
Cable	Tipo	No blindado		
	Longitud	30 m (98 pies) máximo		
<b>(1)</b> Para obtener más información, consulte Principio de filtro integrador, página 49				

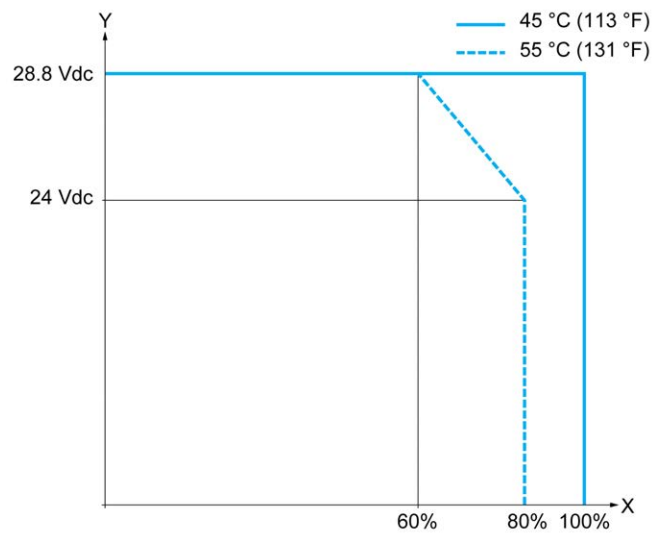
## Características de entradas rápidas

En la tabla siguiente se describen las características de las entradas rápidas del TM221C Logic Controller:

Característica		Valor
Número de entradas rápidas		4 entradas (I0, I1, I6, I7)
Número de grupos de canales		1 línea común
Tipo de entrada		Tipo 1 (IEC/EN 61131-2)
Tipo de lógica		Común positivo/común negativo
Tensión de entrada establecida		24 V CC
Rango de tensión de entrada		De 19,2 a 28,8 V CC
Corriente de entrada nominal		5 mA
Impedancia de entrada		4,9 kΩ
Valores límite de entrada	Tensión en estado 1	> 15 V CC (de 15 a 28,8 V CC)
	Tensión en estado 0	< 5 V CC (de 0 a 5 V CC)
	Corriente en estado 1	> 2,6 mA
	Corriente en estado 0	< 0,6 mA
Descenso		Consulte Curvas de descenso, página 154
Tiempo de encendido		5 μs + valor del filtro <sup>(1)</sup>
Tiempo de apagado		5 μs + valor del filtro <sup>(1)</sup>
Frecuencia máxima del HSC	Fase dual	100 kHz
	Monofásica	100 kHz
	Medidor de frecuencias	100 kHz
Modalidad de funcionamiento HSC admitida		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fase dual [Pulso/Dirección]</li> <li>• Fase dual [Cuadratura X1]</li> <li>• Fase dual [Cuadratura X2]</li> <li>• Fase dual [Cuadratura X4]</li> <li>• Monofásico</li> <li>• Medidor de frecuencias</li> </ul>
Aislamiento	Entre entrada y lógica interna	500 V CA
	Entre grupos de canales	500 V CA
Tipo de conexión		Bloque de terminales de tornillo extraíble
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	Blindado, incluida la fuente de alimentación de 24 V CC
	Longitud	10 m (32,8 pies) máximo
<b>(1)</b> Para obtener más información, consulte Principio de filtro integrador, página 49		

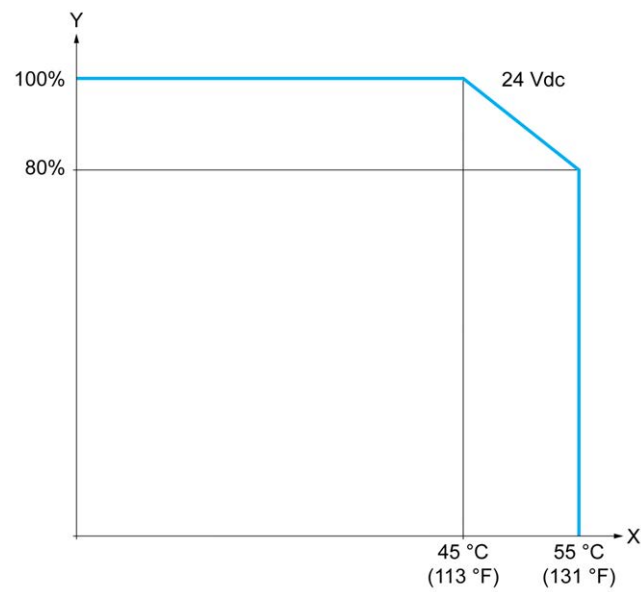
## Curvas de descenso (sin cartucho)

En las siguientes figuras se muestran las curvas de descenso de las entradas digitales incrustadas en una configuración sin cartucho:



**X** Relación de entradas simultáneas en ON

**Y** Tensión de entrada

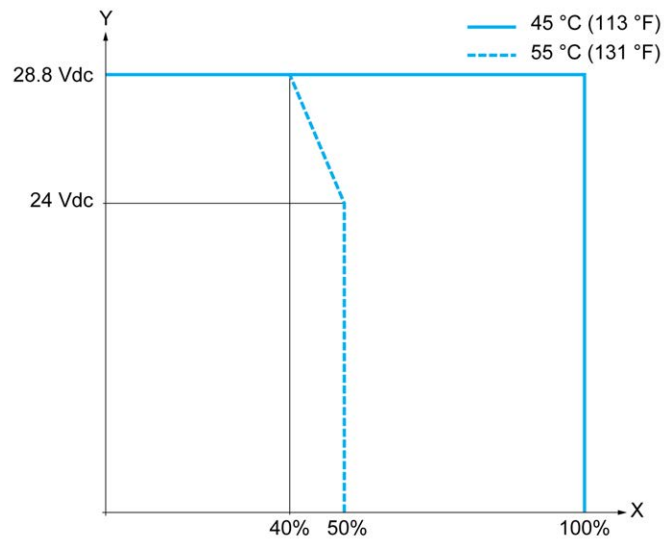


**X** Temperatura ambiente

**Y** Relación de entradas simultáneas en ON

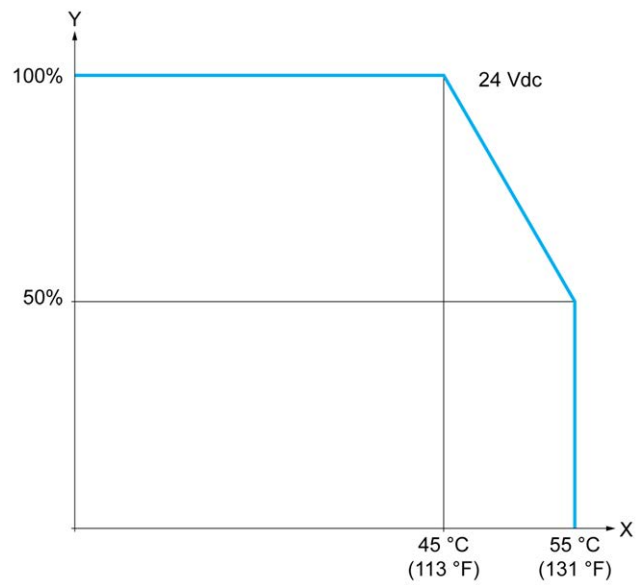
## Curvas de descenso (con cartucho)

En las siguientes figuras se muestran las curvas de descenso de las entradas digitales incrustadas en una configuración con cartucho:



**X** Relación de entradas simultáneas en ON

**Y** Tensión de entrada

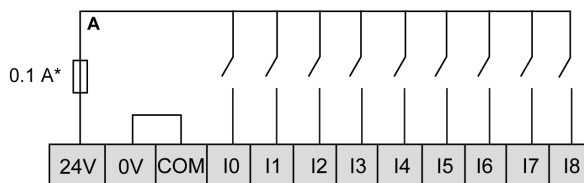


**X** Temperatura ambiente

**Y** Relación de entradas simultáneas en ON

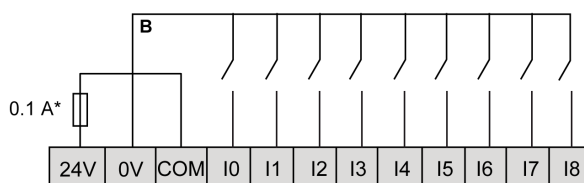
## Diagramas de cableado de TM221C16R/TM221CE16R

En la siguiente figura se muestra el diagrama de cableado de común positivo (lógica positiva) de las entradas a los sensores de TM221C16R y TM221CE16R:



\* Fusible tipo T

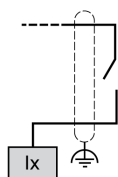
En la siguiente figura se muestra el diagrama de cableado de común negativo (lógica negativa) de las entradas a los sensores de TM221C16R y TM221CE16R:



\* Fusible tipo T

**NOTA:** El TM221C Logic Controller proporciona alimentación de 24 V CC a las entradas.

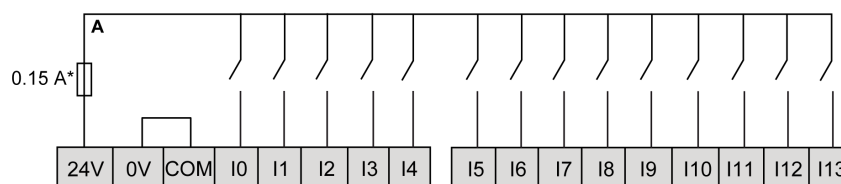
En la figura siguiente se muestra la conexión de las entradas rápidas:



Ix I0, I1, I6, I7

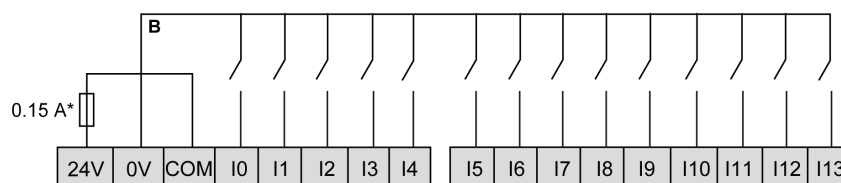
## Diagramas de cableado de TM221C24R/TM221CE24R

En la siguiente figura se muestra el diagrama de cableado de común positivo (lógica positiva) de las entradas a los sensores de TM221C24R y TM221CE24R:



\* Fusible tipo T

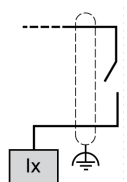
En la siguiente figura se muestra el diagrama de cableado de común negativo (lógica negativa) de las entradas a los sensores de TM221C24R y TM221CE24R:



\* Fusible tipo T

**NOTA:** El TM221C Logic Controller proporciona alimentación de 24 V CC a las entradas.

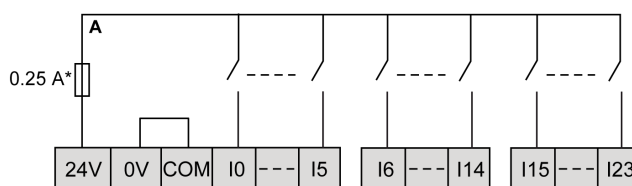
En la figura siguiente se muestra la conexión de las entradas rápidas:



Ix I0, I1, I6, I7

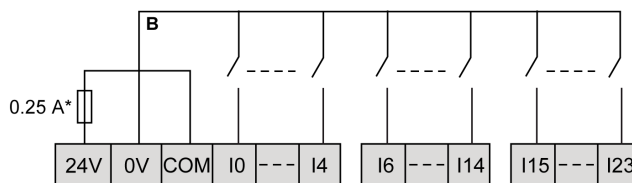
## Diagramas de cableado de TM221C40R/TM221CE40R

En la siguiente figura se muestra el diagrama de cableado de común positivo (lógica positiva) de las entradas a los sensores de TM221C40R y TM221CE40R:



\* Fusible tipo T

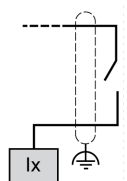
En la siguiente figura se muestra el diagrama de cableado de común negativo (lógica negativa) de las entradas a los sensores de TM221C40R y TM221CE40R:



\* Fusible tipo T

**NOTA:** El TM221C Logic Controller proporciona alimentación de 24 V CC a las entradas.

En la figura siguiente se muestra la conexión de las entradas rápidas:



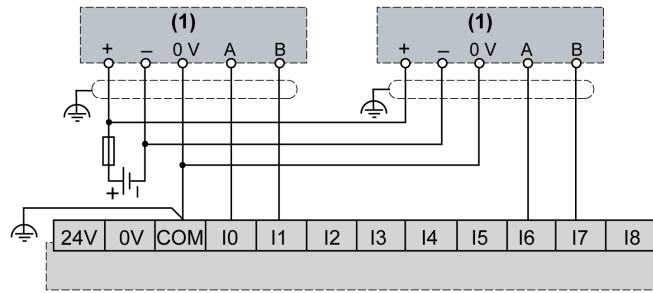
Ix I0, I1, I6, I7

## Ejemplos de diagramas de cableado de codificador TM221C••R / TM221CE••R

En las siguientes figuras se muestran cuatro ejemplos de cableado para TM221C••R y TM221CE••R:

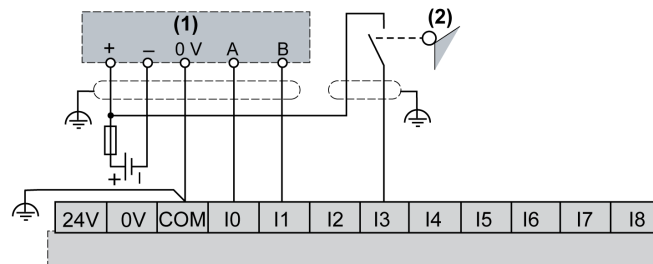
- codificador de fase dual sin índice
- codificador de fase dual con un interruptor de fin de carrera y sin índice
- codificador de fase dual con índice
- codificador de fase dual con índice y sensor de PNP

TM221C••R / TM221CE••R con un codificador de fase dual sin índice:



(1) Codificador de fase dual sin índice

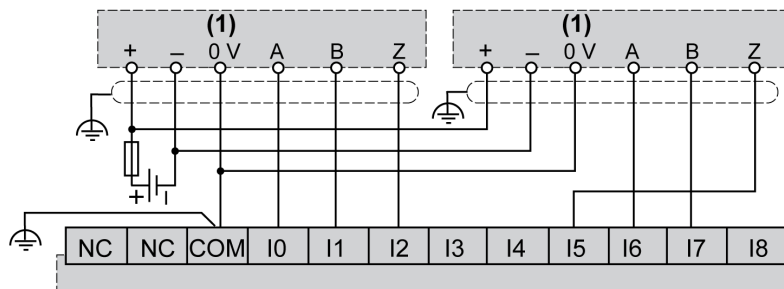
TM221C••R / TM221CE••R con un codificador de fase dual con un interruptor de fin de carrera y sin índice:



(1) Codificador de fase dual sin índice

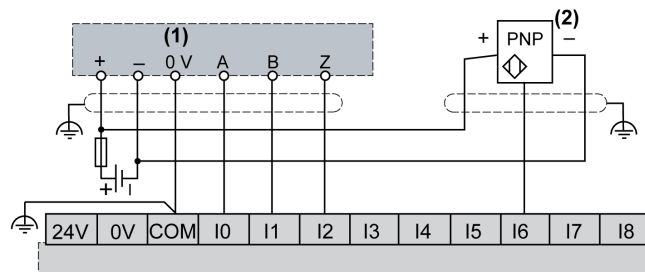
(2) Interruptor de fin de carrera

TM221C••R / TM221CE••R con un codificador de fase dual con índice:



(1) Codificador de fase dual con índice

TM221C••R / TM221CE••R con un codificador de fase dual con índice y sensor de PNP:



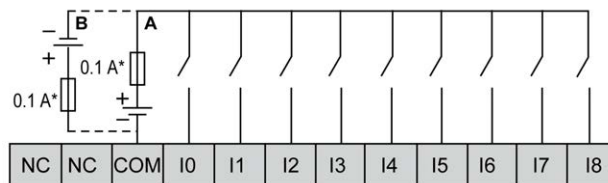
(1) Codificador de fase dual con índice

(2) Sensor de PNP



## Diagramas de cableado de TM221C16T / TM221CE16T

En la figura siguiente se muestra la conexión de las entradas con los sensores de TM221C16T y TM221CE16T:

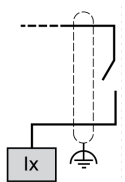


\* Fusible tipo T

**A** Cableado de común positivo (lógica positiva).

**B** Cableado de común negativo (lógica negativa).

En la figura siguiente se muestra la conexión de las entradas rápidas:



Ix 10, 11, 16, 17

### ⚠ ADVERTENCIA

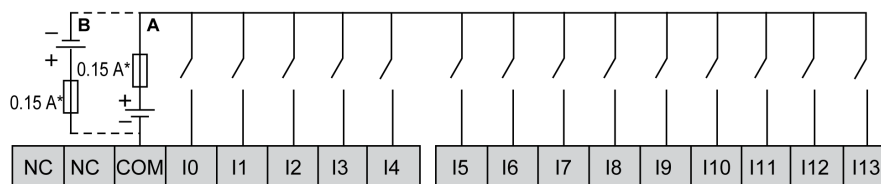
#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como "No Connection (N.C.)".

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Diagramas de cableado de TM221C24T / TM221CE24T

En la figura siguiente se muestra la conexión de las entradas con los sensores de TM221C24T y TM221CE24T:

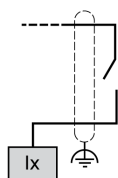


\* Fusible tipo T

**A** Cableado de común positivo (lógica positiva).

**B** Cableado de común negativo (lógica negativa).

En la figura siguiente se muestra la conexión de las entradas rápidas:

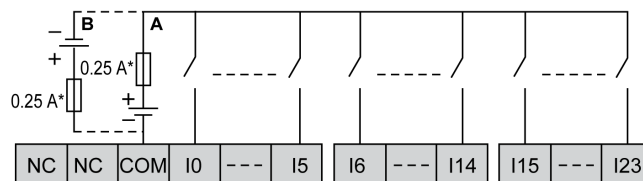


Ix I0, I1, I6, I7

<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
<b>FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO</b>
No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como "No Connection (N.C.)".
<b>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.</b>

## Diagramas de cableado de TM221C40T / TM221CE40T

En la figura siguiente se muestra la conexión de las entradas con los sensores de TM221C40T y TM221CE40T:

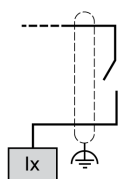


\* Fusible tipo T

**A** Cableado de común positivo (lógica positiva).

**B** Cableado de común negativo (lógica negativa).

En la figura siguiente se muestra la conexión de las entradas rápidas:



Ix I0, I1, I6, I7

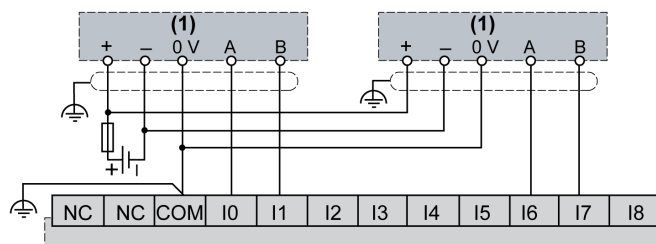
<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
<b>FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO</b>
No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como "No Connection (N.C.)".
<b>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.</b>

## Ejemplos de diagramas de cableado de codificador TM221C••T / TM221CE••T

En las siguientes figuras se muestran cuatro ejemplos de cableado para TM221C••T y TM221CE••T:

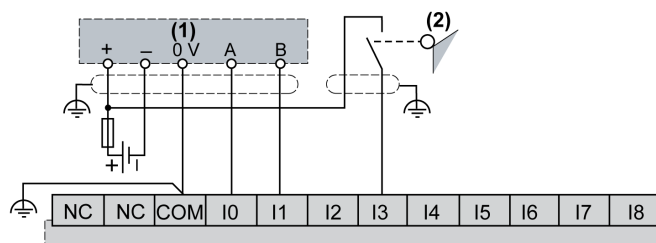
- codificador de fase dual sin índice
- codificador de fase dual con un interruptor de fin de carrera y sin índice
- codificador de fase dual con índice
- codificador de fase dual con índice y sensor de PNP

TM221C••T / TM221CE••T con un codificador de fase dual sin índice:



(1) Codificador de fase dual sin índice

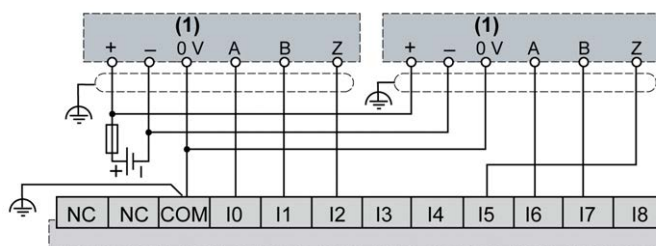
TM221C••T / TM221CE••T con un codificador de fase dual con un interruptor de fin de carrera y sin índice:



(1) Codificador de fase dual sin índice

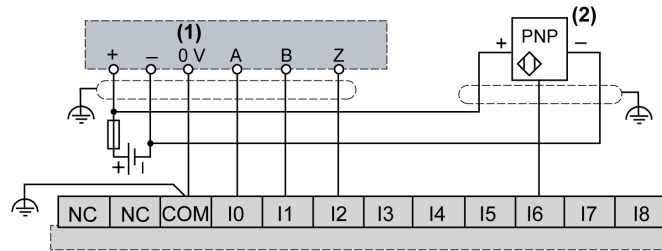
(2) Interruptor de fin de carrera

TM221C••T / TM221CE••T con un codificador de fase dual con índice:



(1) Codificador de fase dual con índice

TM221C••T / TM221CE••T con un codificador de fase dual con índice y sensor de PNP:



(1) Codificador de fase dual con índice

(2) Sensor de PNP

## ⚠ ADVERTENCIA

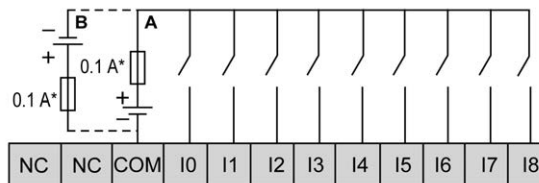
### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como "No Connection (N.C.)".

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Diagramas de cableado de TM221C16U/TM221CE16U

En la figura siguiente se muestra la conexión de las entradas con los sensores de TM221C16U y TM221CE16U:

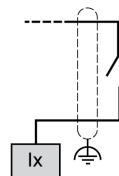


\* Fusible tipo T

**A** Cableado de común positivo (lógica positiva).

**B** Cableado de común negativo (lógica negativa).

En la figura siguiente se muestra la conexión de las entradas rápidas:



Ix I0, I1, I6, I7

## ⚠ ADVERTENCIA

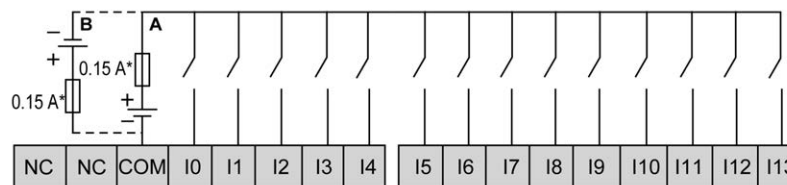
### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como "No Connection (N.C.)".

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Diagramas de cableado de TM221C24U/TM221CE24U

En la figura siguiente se muestra la conexión de las entradas con los sensores de TM221C24U y TM221CE24U:

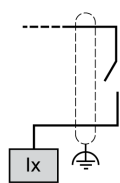


\* Fusible tipo T

**A** Cableado de común positivo (lógica positiva).

**B** Cableado de común negativo (lógica negativa).

En la figura siguiente se muestra la conexión de las entradas rápidas:



**Ix** I0, I1, I6, I7

### ⚠ ADVERTENCIA

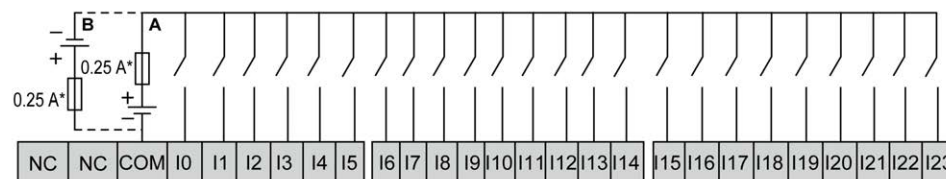
#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como "No Connection (N.C.)".

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Diagramas de cableado de TM221C40U/TM221CE40U

En la figura siguiente se muestra la conexión de las entradas con los sensores de TM221C40U y TM221CE40U:

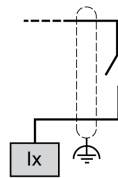


\* Fusible tipo T

**A** Cableado de común positivo (lógica positiva).

**B** Cableado de común negativo (lógica negativa).

En la figura siguiente se muestra la conexión de las entradas rápidas:



Ix I0, I1, I6, I7

## ▲ ADVERTENCIA

### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como "No Connection (N.C.)".

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Salidas de relé

### Descripción general

El Modicon TM221C Logic Controller tiene 7, 10 o 16 salidas de relé incrustadas:

Referencia	Número de salidas de relé
TM221C16R/TM221CE16R	7
TM221C24R/TM221CE24R	10
TM221C40R/TM221CE40R	16

Para obtener más información, consulte [Gestión de salidas](#), página 52.

## ▲ PELIGRO

### PELIGRO DE INCENDIO

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

## ▲ ADVERTENCIA

### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Características de salidas de relé

En la tabla siguiente se describen las características del TM221C Logic Controller con salidas de relé:

Característica	Valor		
	TM221C16R / TM221CE16R	TM221C24R / TM221CE24R	TM221C40R / TM221CE40R
Número de salidas de relé	7 salidas	10 salidas	16 salidas
Número de grupos de canales	1 línea común para Q0 a Q3 1 línea común para Q4 a Q6	1 línea común para Q0 a Q3 1 línea común para Q4 a Q7 1 línea común para Q8, Q9	1 línea común para Q0 a Q3 1 línea común para Q4 a Q7 1 línea común para Q8 a Q11 1 línea común para Q12 a Q15
Tipo de salida	Relé		
Tipo de contacto	NO (normalmente abierto)		
Tensión de salida nominal	24 V CC / 240 V CA		
Tensión máxima a 2 A	30 V CC / 264 V CA		
Carga de conmutación mínima	5 V CC a 10 mA		
Corriente de salida nominal	2 A		
Corriente de salida máxima	2 A por salida		
	7 A para común 0 (de Q0 a Q3) 6 A para común 1 (de Q4 a Q6)	7 A para común 0 (de Q0 a Q3) 7 A para común 1 (de Q4 a Q7) 4 A para común 2 (de Q8 a Q9)	7 A por línea común
Frecuencia de salida máxima con carga máxima	20 operaciones por minuto		
Reajuste	Sin descenso		
Tiempo de encendido	Máx. 10 ms		
Tiempo de apagado	Máx. 10 ms		
Resistencia de contacto	30 mΩ máx.		
Vida útil mecánica	20 millones de operaciones		
Vida útil eléctrica	Con carga resistiva	Consulte las limitaciones de alimentación, página 166	
	Con carga inductiva		
Protección contra cortocircuitos	No		
Aislamiento	Entre salida y lógica interna	500 V CA	
	Entre grupos de canales	500 V CA	
Tipo de conexión	Bloques de terminales de tornillo extraíbles		
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector	Más de 100 veces		
Cable	Tipo	No blindado	
	Longitud	Máx. 30 m (98 pies)	
<p><b>NOTA:</b> Para obtener más información sobre la protección de las salidas, consulte Protección de las salidas contra daños de carga inductiva, página 81.</p>			

## Limitación de alimentación

En la tabla siguiente se describen las limitaciones de potencia de las salidas de relé en función de la tensión, el tipo de carga y el número de operaciones requeridas.

Estos controladores no admiten cargas capacitivas.

### **⚠ ADVERTENCIA**

#### **SALIDAS DE RELÉ SOLDADAS Y CERRADAS**

- Proteja siempre las salidas de relé contra daños de carga de corriente alterna inductiva utilizando un circuito o dispositivo protector externo adecuado.
- No conecte salidas de relé a cargas capacitivas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

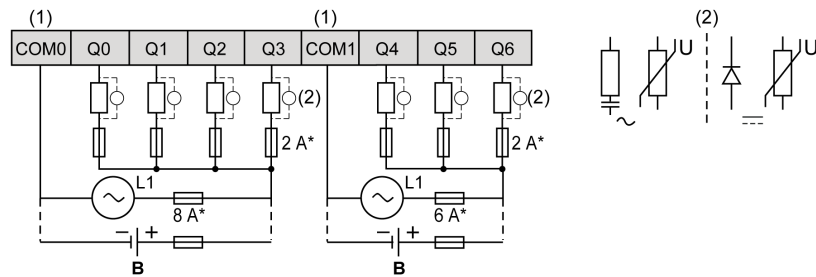
#### **Limitaciones de alimentación**

Tensión	24 V CC	120 V CA	240 V CA	Número de operaciones
Alimentación de cargas resistivas AC-12	–	240 VA 80 VA	480 VA 160 VA	100.000 300.000
Alimentación de cargas inductivas AC-15 ( $\cos \phi = 0,35$ )	–	60 VA 18 VA	120 VA 36 VA	100.000 300.000
Alimentación de cargas inductivas AC-14 ( $\cos \phi = 0,7$ )	–	120 VA 36 VA	240 VA 72 VA	100.000 300.000
Alimentación de cargas resistivas DC-12	48 W 16 W	–	–	100.000 300.000
Alimentación de cargas inductivas DC-13 L/R = 7 ms	24 W 7,2 W	–	–	100.000 300.000



## Diagramas de cableado de salidas de relé - Lógica negativa (común negativo)

En la siguiente figura se muestra el diagrama de cableado de común negativo (lógica negativa) de las salidas de la carga de TM221C16R/TM221CE16R:



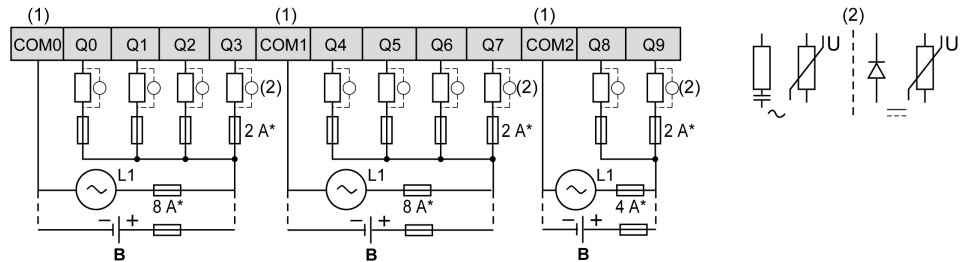
\* Fusible tipo T

(1) Los terminales COM1 y COM2 **no** están conectados internamente.

(2) Para mejorar la vida útil de los contactos y como protección contra posibles daños por carga inductiva, debe conectar en paralelo un diodo de ejecución libre a cada una de las cargas inductivas de CC o en paralelo una supresión RC a cada una de las cargas inductivas de CA.

**B** Cableado de común negativo (lógica negativa)

En la siguiente figura se muestra el diagrama de cableado de común negativo (lógica negativa) de las salidas de la carga de TM221C24R/TM221CE24R:



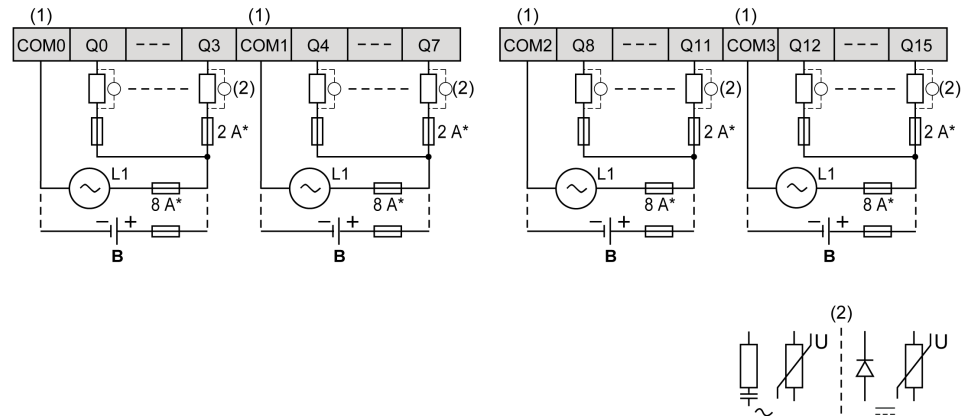
\* Fusible tipo T

(1) Los terminales COM0, COM1 y COM2 **no** están conectados internamente.

(2) Para mejorar la vida útil de los contactos y como protección contra posibles daños por carga inductiva, debe conectar en paralelo un diodo de ejecución libre a cada una de las cargas inductivas de CC o en paralelo una supresión RC a cada una de las cargas inductivas de CA.

**B** Cableado de común negativo (lógica negativa)

En la siguiente figura se muestra el diagrama de cableado de común negativo (lógica negativa) de las salidas de la carga de TM221C40R/TM221CE40R:



\* Fusible tipo T

(1) Los terminales COM0, COM1, COM2 y COM3 **no** están conectados internamente.

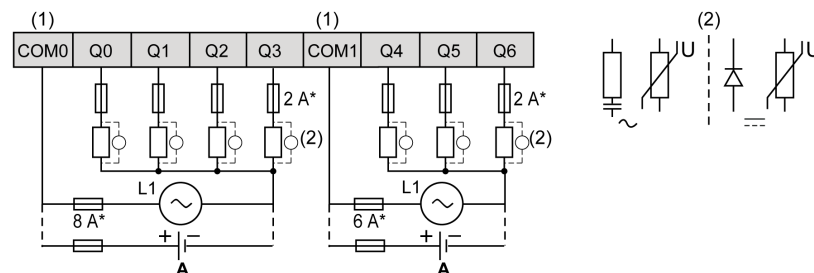
(2) Para mejorar la vida útil de los contactos y como protección contra posibles daños por carga inductiva, debe conectar en paralelo un diodo de ejecución libre a cada una de las cargas inductivas de CC o en paralelo una supresión RC a cada una de las cargas inductivas de CA.

**B** Cableado de común negativo (lógica negativa)

**NOTA:** Los valores de fusibles asignados se han especificado para las características máximas actuales de E/S del controlador y los elementos comunes asociados. Puede tener otras consideraciones que sean de aplicación según los tipos de dispositivos de entrada y salida que conecte, por lo que deberá medir sus fusibles en consonancia.

## Diagramas de cableado de salidas de relé - Lógica positiva (común positivo)

En la siguiente figura se muestra el diagrama de cableado de común positivo (lógica positiva) de las salidas de la carga de TM221C16R/TM221CE16R:



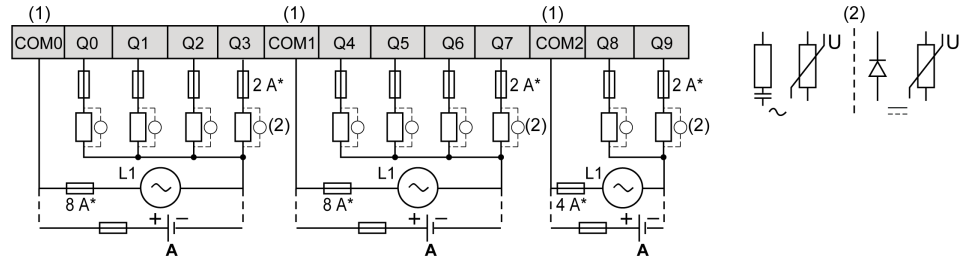
\* Fusible tipo T

(1) Los terminales COM1 y COM2 **no** están conectados internamente.

(2) Para mejorar la vida útil de los contactos y como protección contra posibles daños por carga inductiva, debe conectar en paralelo un diodo de ejecución libre a cada una de las cargas inductivas de CC o en paralelo una supresión RC a cada una de las cargas inductivas de CA.

**A** Cableado de común positivo (lógica positiva)

En la siguiente figura se muestra el diagrama de cableado de común positivo (lógica positiva) de las salidas de la carga de TM221C24R/TM221CE24R:



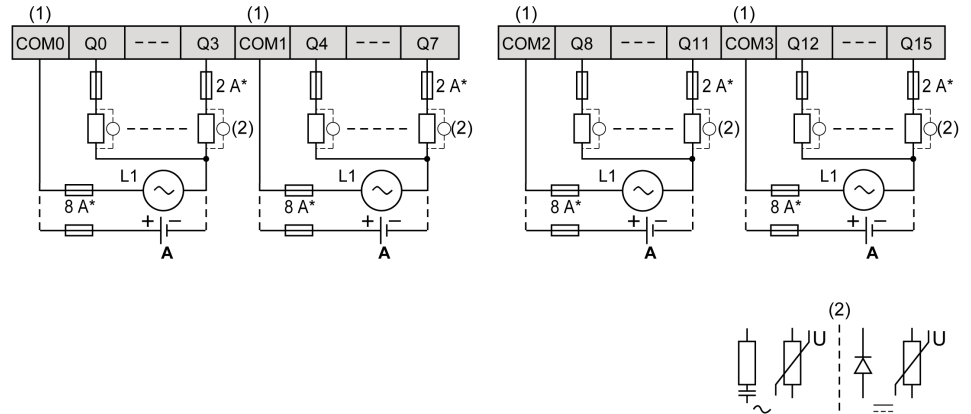
\* Fusible tipo T

(1) Los terminales COM0, COM1 y COM2 **no** están conectados internamente.

(2) Para mejorar la vida útil de los contactos y como protección contra posibles daños por carga inductiva, debe conectar en paralelo un diodo de ejecución libre a cada una de las cargas inductivas de CC o en paralelo una supresión RC a cada una de las cargas inductivas de CA.

**A** Cableado de común positivo (lógica positiva)

En la siguiente figura se muestra el diagrama de cableado de común positivo (lógica positiva) de las salidas de la carga de TM221C40R/TM221CE40R:



\* Fusible tipo T

(1) Los terminales COM0, COM1, COM2 y COM3 **no** están conectados internamente.

(2) Para mejorar la vida útil de los contactos y como protección contra posibles daños por carga inductiva, debe conectar en paralelo un diodo de ejecución libre a cada una de las cargas inductivas de CC o en paralelo una supresión RC a cada una de las cargas inductivas de CA.

**A** Cableado de común positivo (lógica positiva)

**NOTA:** Los valores de fusibles asignados se han especificado para las características máximas actuales de E/S del controlador y los elementos comunes asociados. Puede tener otras consideraciones que sean de aplicación según los tipos de dispositivos de entrada y salida que conecte, por lo que deberá medir sus fusibles en consonancia.

# Salidas de transistores rápidas y normales

## Descripción general

El Modicon TM221C Logic Controller tiene salidas de transistores rápidas y normales incrustadas:

Referencia	Número total de salidas digitales	Salidas de transistor	Salidas rápidas
TM221C16T/TM221CE16T	7	5	2
TM221C16U/TM221CE16U	7	5	2
TM221C24T/TM221CE24T	10	8	2
TM221C24U/TM221CE24U	10	8	2
TM221C40T/TM221CE40T	16	14	2
TM221C40U/TM221CE40U	16	12	4

Para obtener más información, consulte Gestión de salidas, página 52.

### PELIGRO

#### PELIGRO DE INCENDIO

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

### ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Características de salidas de transistor normales

En la tabla siguiente se describen las características de las salidas de transistor normales del TM221C Logic Controller:

Característica	Valor		
	TM221C16T / TM221CE16T / TM221C16U / TM221CE16U	TM221C24T / TM221CE24T / TM221C24U / TM221CE24U	TM221C40T / TM221CE40T / TM221C40U / TM221CE40U
Número de salidas de transistor normales	5 salidas (de Q2 a Q6)	8 salidas (de Q2 a Q9)	14 salidas (de Q2 a Q15) (TM221C40T / TM221CE40T)  12 salidas (de Q4 a Q15) (TM221C40U / TM221CE40U)
Número de grupos de canales	1 línea común para Q0 a Q6	1 línea común para Q0 a .Q9	1 línea común de Q0 a Q7  1 línea común para Q8 a Q15
Tipo de salida	Transistor		
Tipo de lógica	Común positivo para TM221•••T  Común negativo para TM221•••U		
Tensión de salida nominal	24 V CC		
Rango de tensión de salida	De 19,2 a 28,8 V CC		
Corriente de salida nominal	0,5 A		
Corriente de salida total	3,5 A para grupos de canales Q0 a Q6	5 A para grupos de canales Q0 a Q9	4 A para grupos de canales Q0 a Q7  4 A para grupos de canales Q8 a Q15
Caída de tensión	1 V CC máx.		
Corriente de fuga cuando está apagado	0,1 mA		
Potencia máxima de lámpara de filamento	12 W máx.		
Reajuste	Consulte Curvas de desclasificación, página 173		
Tiempo de encendido	Q2, Q3	50 µs máx.	
	Otras salidas normales	300 µs máx.	
Tiempo de apagado	Q2, Q3	50 µs máx.	
	Otras salidas normales	300 µs máx.	
Protección contra cortocircuitos	Sí (TM221C•••T sólo)		
Pico de corriente de salida de cortocircuito	1,3 A		
Restablecimiento automático después de cortocircuito o sobrecarga	Sí, cada 1 s		
Tensión de bloqueo	Máx. 39 V CC ± 1 V CC		
Frecuencia de conmutación	Con carga resistiva	100 Hz máx.	
Aislamiento	Entre salida y lógica interna	500 V CA	
Tipo de conexión	Bloques de terminales de tornillo extraíbles		
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector	Más de 100 veces		
Cable	Tipo	No blindado	
	Longitud	Máx. 30 m (98 pies)	

Característica	Valor		
	TM221C16T / TM221CE16T / TM221C16U / TM221CE16U	TM221C24T / TM221CE24T / TM221C24U / TM221CE24U	TM221C40T / TM221CE40T / TM221C40U / TM221CE40U
<b>NOTA:</b> Para obtener más información sobre la protección de las salidas, consulte Protección de las salidas contra daños de carga inductiva, página 81.			

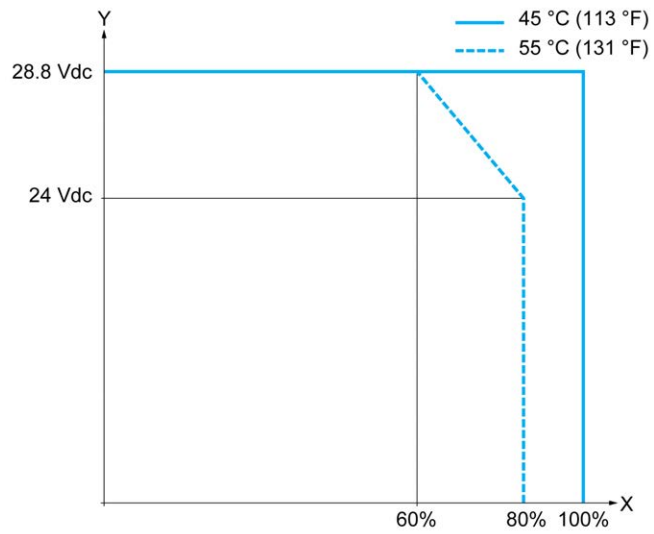
## Características de salidas de transistor rápidas

En la tabla siguiente se describen las características de las salidas de transistor rápidas del TM221C Logic Controller:

Característica	Valor	
Número de salidas de transistor rápidas	2 salidas rápidas (Q0, Q1) 4 salidas rápidas (Q0, Q1, Q2 y Q3) para TM221•••40U	
Número de grupos de canales	Una línea común	
Tipo de salida	Transistor	
Tipo de lógica	Común positivo para TM221•••T Común negativo para TM221•••U	
Tensión de salida nominal	24 V CC	
Rango de tensión de salida	De 19,2 a 28,8 V CC	
Corriente de salida nominal	0,5 A	
Corriente de salida total	TM221C16T / TM221CE16T TM221C16U / TM221CE16U	3,5 A para grupos de canales Q0 a Q6
	TM221C24T / TM221CE24T TM221C24U / TM221CE24U	5 A para grupos de canales Q0 a Q9
	TM221C40T / TM221CE40T	4 A para grupos de canales Q0 a Q7
	TM221C40U / TM221CE40U	4 A para grupos de canales Q8 a Q15
Potencia máxima de lámpara de filamento	12 W máx.	
Reajuste	Consulte Curvas de desclasificación, página 173	
Tiempo de encendido (10 mA < corriente de salida < 100 mA)	5 µs máx.	
Tiempo de apagado (10 mA < corriente de salida < 100 mA)	5 µs máx.	
Protección contra cortocircuitos	Sí (TM221C•••T sólo)	
Pico de corriente de salida de cortocircuito	1,3 A máx.	
Restablecimiento automático después de cortocircuito o sobrecarga	Sí, cada 1 s	
Protección contra polaridad inversa	Sí	
Tensión de bloqueo	Tipo De 39 V CC +/- 1 V CC	
Frecuencia de salida máxima	PLS/PWM/PTO/FREQGEN	100 kHz
Aislamiento	Entre salida y lógica interna	500 V CA
Tipo de conexión	Bloques de terminales de tornillo extraíbles	
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector	Más de 100 veces	
Cable	Tipo	Blindado, incluida la fuente de alimentación de 24 V CC
	Longitud	3 m (9,84 pies) máximo
<b>NOTA:</b> Para obtener más información sobre la protección de las salidas, consulte Protección de las salidas contra daños de carga inductiva, página 81.		

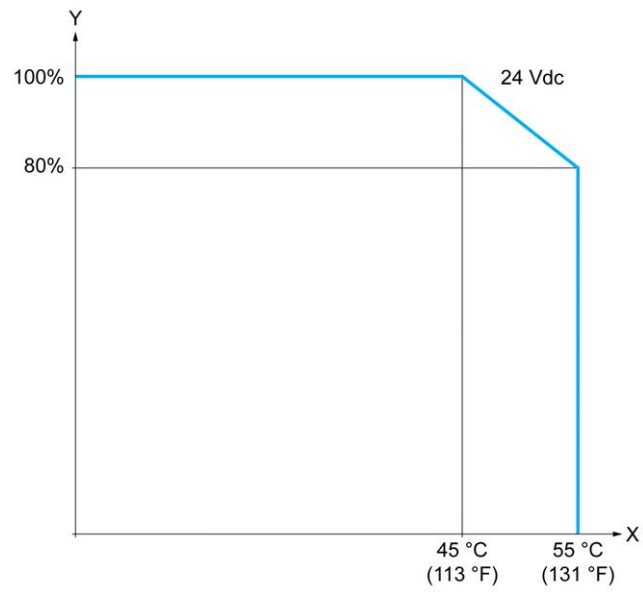
## Curvas de descenso (sin cartucho)

En las siguientes figuras se muestran las curvas de descenso de las salidas digitales incrustadas en una configuración sin cartucho:



**X** Relación de salidas simultáneas en ON

**Y** Tensión de salida

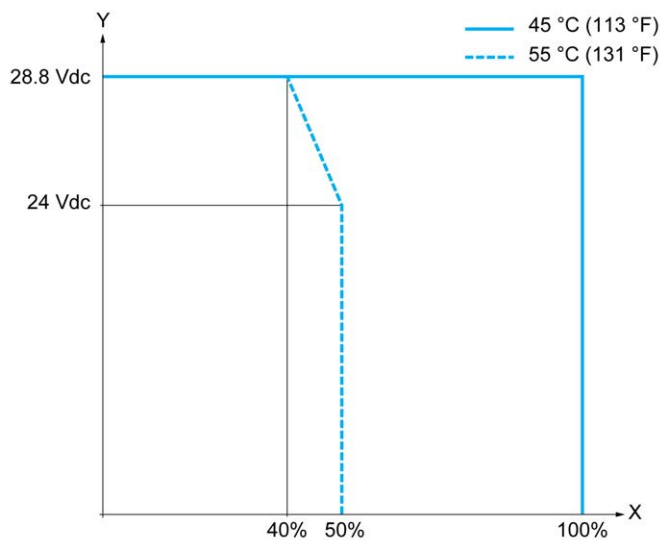


**X** Temperatura ambiente

**Y** Relación de salidas simultáneas en ON

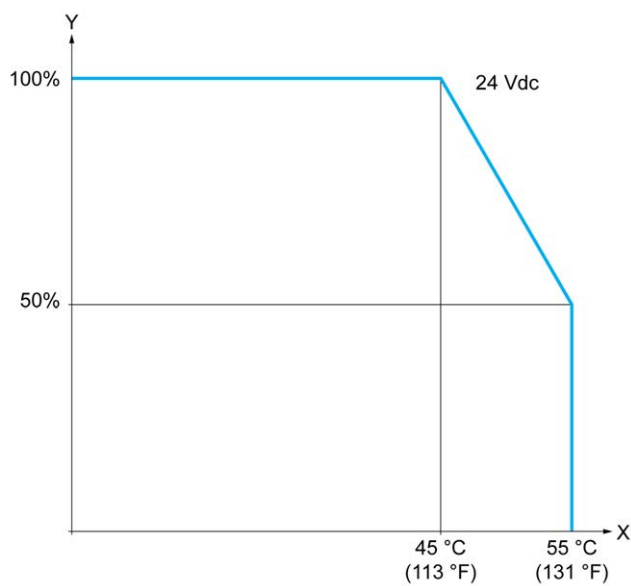
## Curvas de descenso (con cartucho)

En las siguientes figuras se muestran las curvas de descenso de las salidas digitales incrustadas en una configuración con cartucho:



**X** Relación de salidas simultáneas en ON

**Y** Tensión de salida



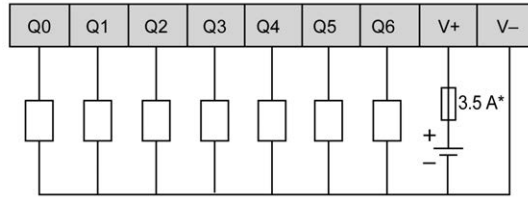
**X** Temperatura ambiente

**Y** Relación de salidas simultáneas en ON



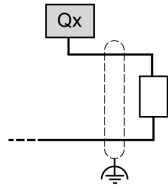
## Diagramas de cableado de salidas de transistor

En la figura siguiente se muestra la conexión de las salidas a la carga del TM221C16T / TM221CE16T:



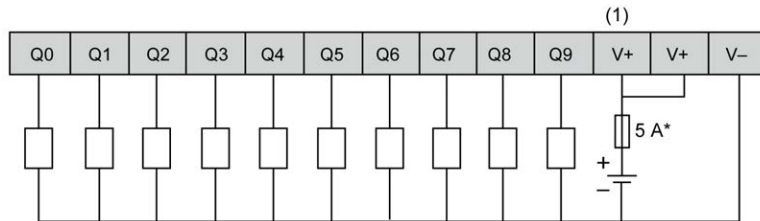
\* Fusible tipo T

En la figura siguiente se muestra la conexión de las salidas rápidas:



**Qx** Q0, Q1

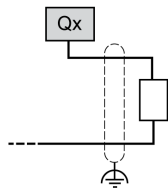
En la figura siguiente se muestra la conexión de las salidas a la carga del TM221C24T / TM221CE24T:



\* Fusible tipo T

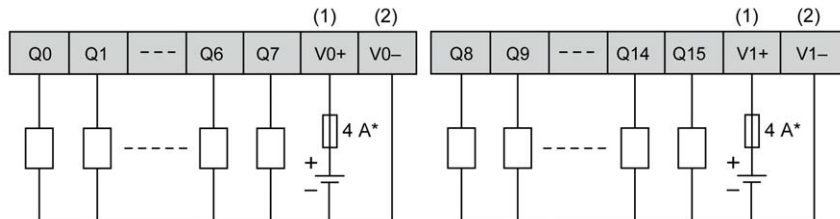
**(1)** Los terminales V+ están conectados internamente.

En la figura siguiente se muestra la conexión de las salidas rápidas:



**Qx** Q0, Q1

En la figura siguiente se muestra la conexión de las salidas a la carga del TM221C40T / TM221CE40T:

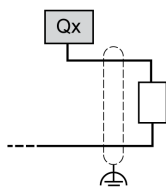


\* Fusible tipo T

**(1)** Los terminales V0+ y V1+ **no** están conectados internamente.

**(2)** Los terminales V0- y V1- **no** están conectados internamente.

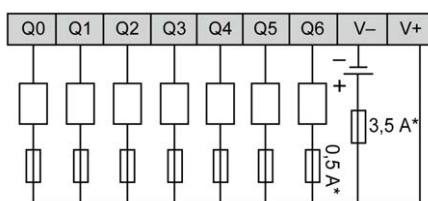
En la figura siguiente se muestra la conexión de las salidas rápidas:



**Qx** Q0, Q1

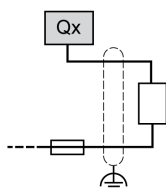
## Diagramas de cableado de salidas de transistor de común negativo

En la figura siguiente se muestra la conexión de las salidas a la carga del TM221C16U / TM221CE16U:



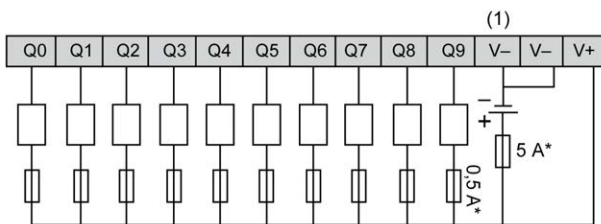
\* Fusible tipo T

En la figura siguiente se muestra la conexión de las salidas rápidas:



**Qx** Q0, Q1

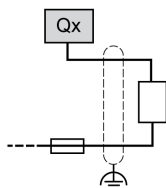
En la figura siguiente se muestra la conexión de las salidas a la carga del TM221C24U / TM221CE24U:



\* Fusible tipo T

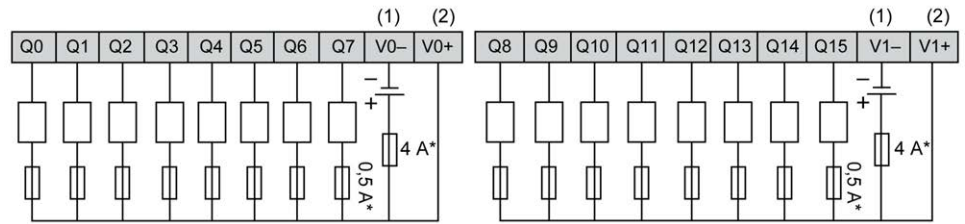
(1) Los terminales V- están conectados internamente.

En la figura siguiente se muestra la conexión de las salidas rápidas:



**Qx** Q0, Q1

En la figura siguiente se muestra la conexión de las salidas a la carga del TM221C40U / TM221CE40U:

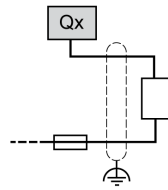


\* Fusible tipo T

**(1)** Los terminales V0- y V1- **no** están conectados internamente.

**(2)** Los terminales V0+ y V1+ **no** están conectados internamente.

En la figura siguiente se muestra la conexión de las salidas rápidas:



**Qx** Q0, Q1, Q2, Q3

# Entradas analógicas

## Descripción general

El Modicon M221 Logic Controller tiene 2 entradas analógicas incrustadas.

### **⚠ PELIGRO**

#### **PELIGRO DE INCENDIO**

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

### **⚠ ADVERTENCIA**

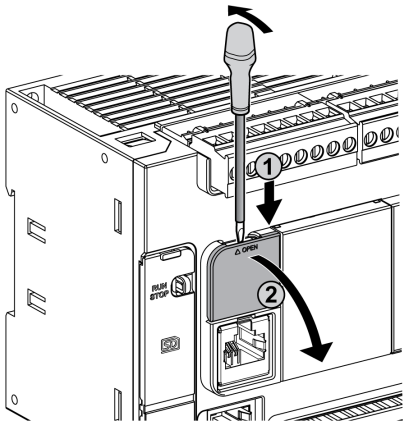
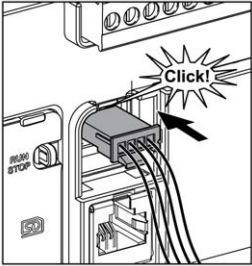
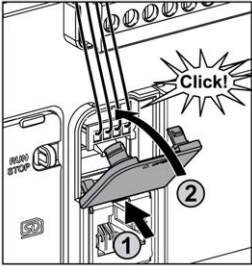
#### **FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Montaje de los cables analógicos

En el siguiente procedimiento se explica cómo montar los cables analógicos:

Paso	Acción
1	<p>Utilice un destornillador para quitar la cubierta de protección.</p> 
2	<p>Presione hasta que oiga un clic.</p> 
3	<p>Sustituya la cubierta de protección.</p> 

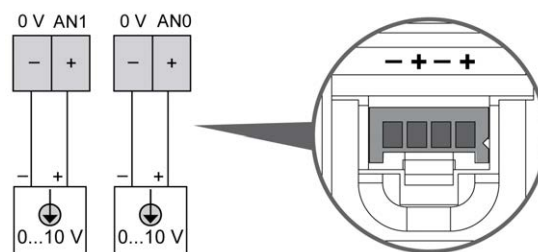
## Características de entradas analógicas

En la tabla siguiente se describen las características del M221 Logic Controller con entradas analógicas:

Característica		Entrada de tensión
Número de entradas máximas		2 entradas
Tipo de entrada		Terminación única
Rango de entrada nominal		De 0 a 10 V CC
Resolución digital		10 bits
Valor de entrada del LSB		10 mV
Impedancia de entrada		100 kΩ
Tiempo de retardo de entrada		12 ms
Duración del muestreo		1 ms por canal + 1 tiempo de exploración
Precisión		±1 % de la escala completa
Resistencia a ruidos: desviación temporal máxima durante perturbaciones		±5 % máximo de la escala completa cuando la perturbación EMC se aplica al cableado de E/S y alimentación
Aislamiento	Entre entrada y lógica interna	No aislado
Tipo de conexión		Conector y cable específicos (incluidos)
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	Propietario (incluido)
	Longitud	1 m (3,3 pies)

## Diagrama de cableado de entradas analógicas

En la figura siguiente se muestra el diagrama de cableado de las entradas analógicas de M221 Logic Controller:



Los polos (-) se conectan internamente.

Pin	Color del cable
0 V	Negro
AN1	Rojo
0 V	Negro
AN0	Rojo

Para obtener más información, consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado, página 77.

---

# Modicon TM221M Logic Controller

## Contenido de esta parte

TM221M16R / TM221M16RG .....	182
TM221ME16R / TM221ME16RG .....	195
TM221M16T / TM221M16TG .....	208
TM221ME16T / TM221ME16TG .....	222
TM221M32TK .....	236
TM221ME32TK .....	250

# TM221M16R / TM221M16RG

## Contenido de este capítulo

Presentación del modelo TM221M16RTM221M16RG / .....	182
Entradas digitales de TM221M16R/TM221M16RG .....	185
Salidas digitales de TM221M16R/TM221M16RG.....	188
Entradas analógicas de TM221M16R/TM221M16RG .....	191

## Descripción general

En este capítulo se describen los controladores TM221M16R/TM221M16RG.

## Presentación del modelo TM221M16RTM221M16RG /

### Descripción general

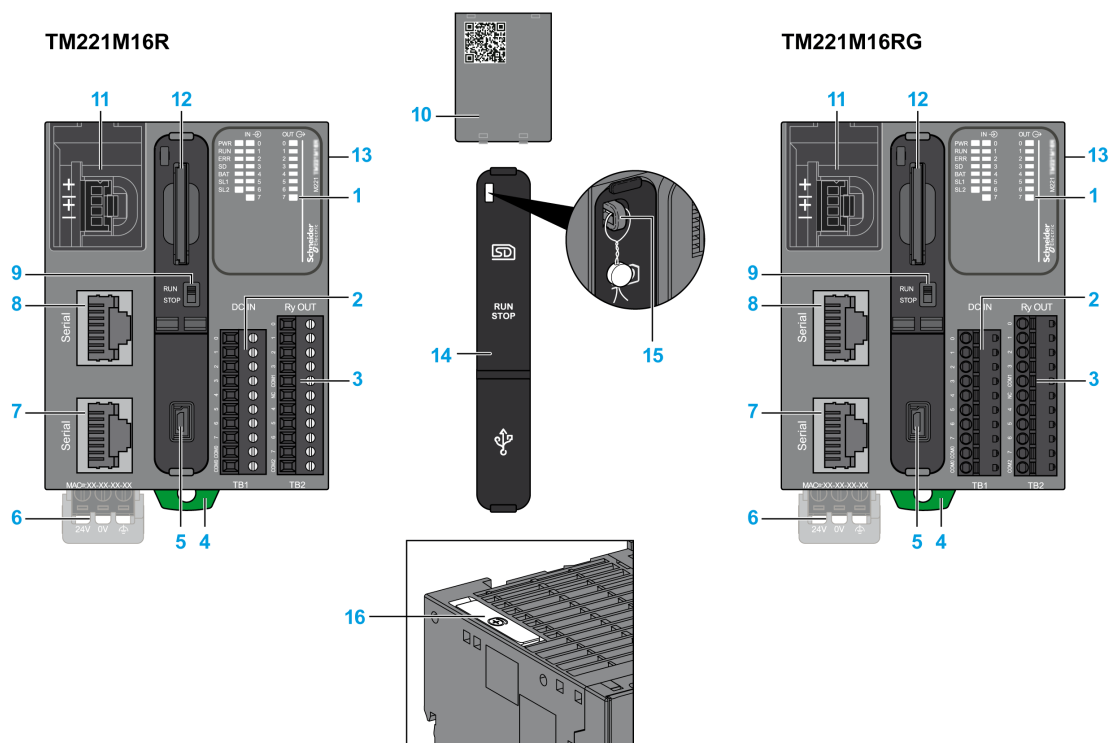
Las siguientes características se integran en los controladores TM221M16R (tornillo) y TM221M16RG (resorte):

- 8 entradas digitales
  - 4 entradas normales
  - 4 entradas rápidas (HSC)
- 8 salidas digitales
  - 8 salidas de relé
- 2 entradas analógicas
- Puerto de comunicación
  - 2 puertos de línea serie
  - 1 puerto de programación USB mini-B



## Descripción

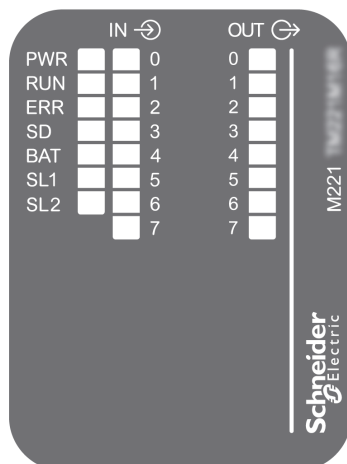
En la siguiente figura se muestran los distintos componentes de los controladores:



Número	Descripción	Consulte
1	Indicadores LED de estado	—
2	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
3	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de resorte extraíble, página 80
4	Cierre de clip para segmentos DIN de 35 mm (1,38 pulg.)	Segmento DIN, página 71
5	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	Puerto de programación USB mini-B, página 265
6	Fuente de alimentación de 24 V CC	Fuente de alimentación, página 83
7	Puerto de línea serie 2 / conector RJ-45 (RS-485)	Línea serie 2, página 271
8	Puerto de línea serie 1 / conector RJ-45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 268
9	Interruptor Run/Stop	Interruptor Run/Stop, página 55
10	Cubierta de entradas analógicas extraíble	—
11	2 entradas analógicas	Entradas analógicas, página 191
12	Slot para tarjeta SD	Slot para tarjeta SD, página 57
13	Conector de ampliación de E/S	—
14	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Ejecutar/Detener y puerto de programación USB mini-B)	—
15	Gancho de sujeción	—
16	Soporte de la batería	Instalación y sustitución de la batería, página 46

## Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



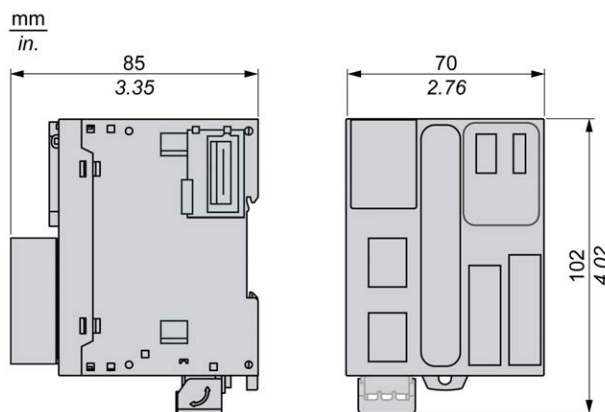
En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	Indica que no recibe alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.		
ERR	Error	Rojo	Encendido*	EXCEPCIÓN	Restringido	NO
			Intermitente (con indicador LED de estado RUN apagado)	ERROR INTERNO	Restringido	NO
			Parpadeo lento	Error menor detectado <sup>(2)</sup>	Sí	Depende del indicador LED de estado RUN
			Un parpadeo simple	No hay aplicación	Sí	Sí
SD	Acceso para tarjeta SD, página 57	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
			Parpadeo	Indica que se ha detectado un error durante la utilización de la tarjeta SD.		
			Apagado	Indica que no hay acceso (inactivo) o que no hay ninguna tarjeta.		
BAT	Batería, página 45	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
			Apagado	Indica que la batería está en buen estado.		
SL1	Línea serie 1, página 268	Verde	Encendido	Indica el estado de la línea serie 1.		
			Parpadeo	Indica actividad en la línea serie 1.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
SL2	Línea serie 2, página 271	Verde	Encendido	Indica el estado de la línea serie 2.		
			Parpadeo	Indica actividad en la línea serie 2.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
*El indicador LED ERR está conectado durante el proceso de arranque.						
(1) Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).						
(2) El controlador ha detectado un error pero permanece en estado RUNNING. El LED ERR del controlador parpadea. Para obtener más información, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación.						

## Dimensiones

En la ilustración siguiente se muestran las dimensiones externas de los controladores:



## Entradas digitales de TM221M16R/TM221M16RG

### Descripción general

Este M221 Logic Controller tiene entradas digitales incrustadas:

- 4 entradas normales
- 4 entradas rápidas que pueden utilizarse como entradas del HSC de 100 kHz

Para obtener más información, consulte *Gestión de entradas*, página 49.

### ⚠ PELIGRO

**PELIGRO DE INCENDIO**

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

## ▲ ADVERTENCIA

### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Características de entradas normales

En la tabla siguiente se describen las características de las entradas normales del TM221M Logic Controller:

Característica		Valor
Número de entradas normales		4 entradas (I2, I3, I4, I5)
Número de grupos de canales		1 línea común para I0 a I7
Tipo de entrada		Tipo 1 (IEC/EN 61131-2)
Tipo de lógica		Común positivo/Común negativo
Rango de tensión de entrada		24 V CC
Tensión de entrada establecida		De 19,2 a 28,8 V CC
Corriente de entrada nominal		7 mA
Impedancia de entrada		3,4 k $\Omega$
Valores límite de entrada	Tensión en estado 1	> 15 V CC (de 15 a 28,8 V CC)
	Tensión en estado 0	< 5 V CC (de 0 a 5 V CC)
	Corriente en estado 1	> 2,5 mA
	Corriente en estado 0	< 1,0 mA
Descenso		Sin descenso
Tiempo de encendido		35 $\mu$ s + valor del filtro <sup>(1)</sup>
Tiempo de apagado		35 $\mu$ s + valor del filtro <sup>(1)</sup>
Aislamiento	Entre entrada y lógica interna	500 V CA
Tipo de conexión	TM221M16R	Bloques de terminales de tornillos extraíbles
	TM221M16RG	Bloques de terminales de resorte extraíbles
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	No blindado
	Longitud	30 m (98 pies) máximo
<b>(1)</b> Para obtener más información, consulte Principio de filtro integrador, página 49		

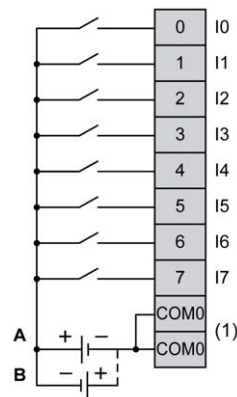
## Características de entradas rápidas

En la tabla siguiente se describen las características de las entradas rápidas del TM221M Logic Controller:

Característica		Valor
Número de entradas rápidas		4 entradas (I0, I1, I6, I7)
Número de grupos de canales		1 línea común para I0 a I7
Tipo de entrada		Tipo 1 (IEC/EN 61131-2)
Tipo de lógica		Común positivo/común negativo
Tensión de entrada establecida		24 V CC
Rango de tensión de entrada		De 19,2 a 28,8 V CC
Corriente de entrada nominal		4,5 mA
Impedancia de entrada		4,9 k $\Omega$
Valores límite de entrada	Tensión en estado 1	> 15 V CC (de 15 a 28,8 V CC)
	Tensión en estado 0	< 5 V CC (de 0 a 5 V CC)
	Corriente en estado 1	> 2,5 mA
	Corriente en estado 0	< 1,0 mA
Descenso		Sin descenso
Tiempo de encendido		5 $\mu$ s + valor del filtro <sup>(1)</sup>
Tiempo de apagado		5 $\mu$ s + valor del filtro <sup>(1)</sup>
Frecuencia máxima del HSC	Fase dual	100 kHz
	Monofásica	100 kHz
	Medidor de frecuencias	100 kHz
Modalidad de funcionamiento admitida por HSC		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fase dual [Pulso/Dirección]</li> <li>• Fase dual [Cuadratura X1]</li> <li>• Fase dual [Cuadratura X2]</li> <li>• Fase dual [Cuadratura X4]</li> <li>• Monofásico</li> <li>• Medidor de frecuencias</li> </ul>
Aislamiento	Entre entrada y lógica interna	500 V CA
Tipo de conexión	TM221M16R	Bloque de terminales de tornillo extraíble
	TM221M16RG	Bloque de terminales de resorte extraíble
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	Blindado, incluida la fuente de alimentación de 24 V CC
	Longitud	10 m (32,8 pies) máximo
<b>(1)</b> Para obtener más información, consulte Principio de filtro integrador, página 49		

## Diagrama de cableado

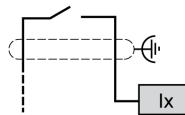
En la figura siguiente se muestra la conexión de las entradas a los sensores:



(1) Los terminales COM0 están conectados internamente.

**A** Cableado de común positivo (lógica positiva).

**B** Cableado de común negativo (lógica negativa).



Ix I0, I1, I6, I7

## Salidas digitales de TM221M16R/TM221M16RG

### Descripción general

M221 Logic Controller con 8 salidas de relé incrustadas.

Para obtener más información sobre Gestión de salidas, página 52.

### ⚠ PELIGRO

#### PELIGRO DE INCENDIO

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

## ⚠ ADVERTENCIA

### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Características de salidas de relé

En la tabla siguiente se describen las características del TM221M Logic Controller con salidas de relé:

Característica		Valor
Número de salidas de relé		8 salidas
Número de grupos de canales		1 línea común para Q0 a Q3 1 línea común para Q4 a Q7
Tipo de salida		Relé
Tipo de contacto		NO (normalmente abierto)
Tensión de salida nominal		24 V CC / 240 V CA
Tensión máxima a 2 A		30 V CC / 264 V CA
Carga de conmutación mínima		5 V CC a 10 mA
Corriente de salida nominal		2 A
Corriente de salida máxima		2 A por salida 7 A por línea común
Frecuencia de salida máxima con carga máxima		20 operaciones por minuto
Reajuste		Sin descenso
Tiempo de encendido		Máx. 10 ms
Tiempo de apagado		Máx. 10 ms
Resistencia de contacto		30 mΩ máx.
Vida útil mecánica		20 millones de operaciones
Vida útil eléctrica	Con carga resistiva	Consulte las limitaciones de alimentación, página 190
	Con carga inductiva	
Protección contra cortocircuitos		No
Aislamiento	Entre salida y lógica interna	500 V CA
	Entre grupos de canales	500 V CA
Tipo de conexión	TM221M16R	Bloques de terminales de tornillo extraíbles
	TM221M16RG	Bloques de terminales de resorte extraíbles
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	No blindado
	Longitud	Máx. 30 m (98 pies)
<p><b>NOTA:</b> Para obtener más información sobre la protección de las salidas, consulte Protección de las salidas contra daños de carga inductiva, página 81.</p>		

## Limitación de alimentación

En la tabla siguiente se describen las limitaciones de alimentación de las salidas de relé de TM221M16R/TM221M16RG dependiendo de la tensión, el tipo de carga y el número de operaciones necesarias.

Estos controladores no admiten cargas capacitivas.

### **⚠ ADVERTENCIA**

#### **SALIDAS DE RELÉ SOLDADAS Y CERRADAS**

- Proteja siempre las salidas de relé contra daños de carga de corriente alterna inductiva utilizando un circuito o dispositivo protector externo adecuado.
- No conecte salidas de relé a cargas capacitivas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

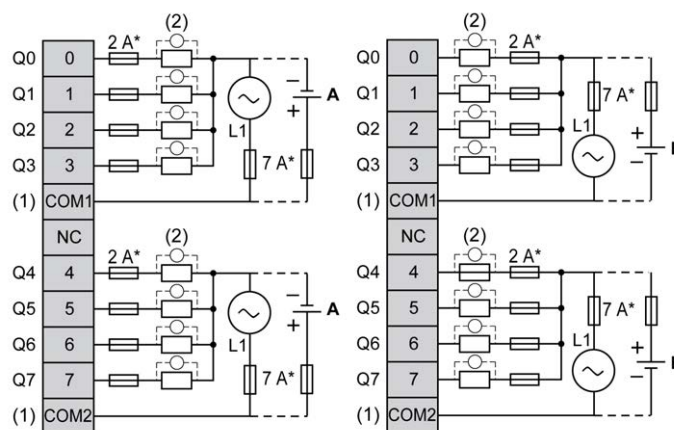
#### **Limitaciones de alimentación**

Tensión	24 V CC	120 V CA	240 V CA	Número de operaciones
Alimentación de cargas resistivas AC-12	–	240 VA 80 VA	480 VA 160 VA	100.000 300.000
Alimentación de cargas inductivas AC-15 ( $\cos \phi = 0,35$ )	–	60 VA 18 VA	120 VA 36 VA	100.000 300.000
Alimentación de cargas inductivas AC-14 ( $\cos \phi = 0,7$ )	–	120 VA 36 VA	240 VA 72 VA	100.000 300.000
Alimentación de cargas resistivas DC-12	48 W 16 W	–	–	100.000 300.000
Alimentación de cargas inductivas DC-13 L/R = 7 ms	24 W 7,2 W	–	–	100.000 300.000



## Diagrama de cableado

En la figura siguiente se muestra la conexión de las salidas a la carga:



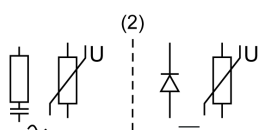
\* Fusible tipo T

(1) Los terminales COM1 y COM2 **no** están conectados internamente.

(2) Para mejorar la vida útil de los contactos y como protección contra posibles daños por carga inductiva, debe conectar en paralelo un diodo de ejecución libre a cada una de las cargas inductivas de CC o en paralelo una supresión RC a cada una de las cargas inductivas de CA.

**A** Cableado de común positivo (lógica positiva).

**B** Cableado de común negativo (lógica negativa).



**NOTA:** Los valores de fusibles asignados se han especificado para las características máximas actuales de E/S del controlador y los elementos comunes asociados. Puede tener otras consideraciones que sean de aplicación según los tipos de dispositivos de entrada y salida que conecte, o conforme a las regulaciones y estándares de certificación aplicables, nacionales o locales, por lo que deberá medir sus fusibles en consonancia.

### ⚠ ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como "No Connection (N.C.)".

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Entradas analógicas de TM221M16R/TM221M16RG

### Descripción general

El M221 Logic Controller tiene dos entradas analógicas incrustadas.

**⚠ PELIGRO****PELIGRO DE INCENDIO**

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

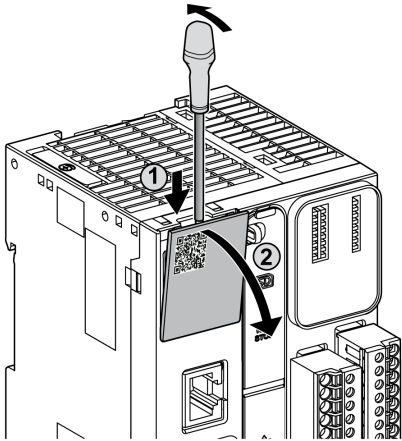
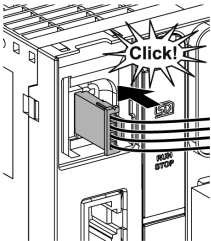
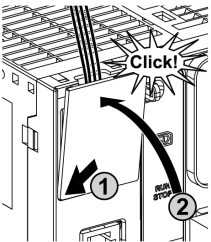
**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

**⚠ ADVERTENCIA****FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

En el siguiente procedimiento se explica cómo montar los cables analógicos:

Paso	Acción
1	Utilice un destornillador para quitar la cubierta de protección. 
2	Presione hasta que oiga un clic. 
3	Sustituya la cubierta de protección. 

## Características de entradas analógicas

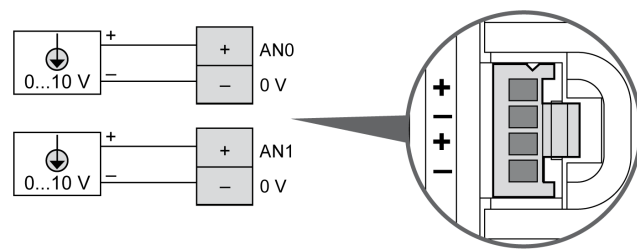
En la tabla siguiente se describen las características del M221 Logic Controller con entradas analógicas:

Característica	Entrada de tensión
Número de entradas máximas	2 entradas
Tipo de entrada	Terminación única
Rango de entrada nominal	De 0 a 10 V CC
Resolución digital	10 bits
Valor de entrada del LSB	10 mV
Impedancia de entrada	100 kΩ
Tiempo de retardo de entrada	12 ms
Duración del muestreo	1 ms por canal + 1 tiempo de exploración
Precisión	±1 % de la escala completa

Característica		Entrada de tensión
Resistencia a ruidos: desviación temporal máxima durante perturbaciones		±5 % máximo de la escala completa cuando la perturbación EMC se aplica al cableado de E/S y alimentación
Aislamiento	Entre entrada y lógica interna	No aislado
Tipo de conexión		Conector y cable específicos (incluidos)
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	Propietario (incluido)
	Longitud	1 m (3,3 pies)

## Diagrama de cableado

En la figura siguiente se muestra el diagrama de cableado de las entradas analógicas de M221 Logic Controller:



Los polos (-) se conectan internamente.

Pin	Color del cable
AN0	Rojo
0 V	Negro
AN1	Rojo
0 V	Negro

Para obtener más información, consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado, página 77.

# TM221ME16R / TM221ME16RG

## Contenido de este capítulo

Presentación de TM221ME16R/TM221ME16RG .....	195
Entradas digitales de TM221ME16R/TM221ME16RG .....	198
Salidas digitales de TM221ME16R/TM221ME16RG .....	201
Entradas analógicas de TM221ME16R/TM221ME16RG .....	204

## Descripción general

En este capítulo se describen los controladores TM221ME16R/TM221ME16RG.

# Presentación de TM221ME16R/TM221ME16RG

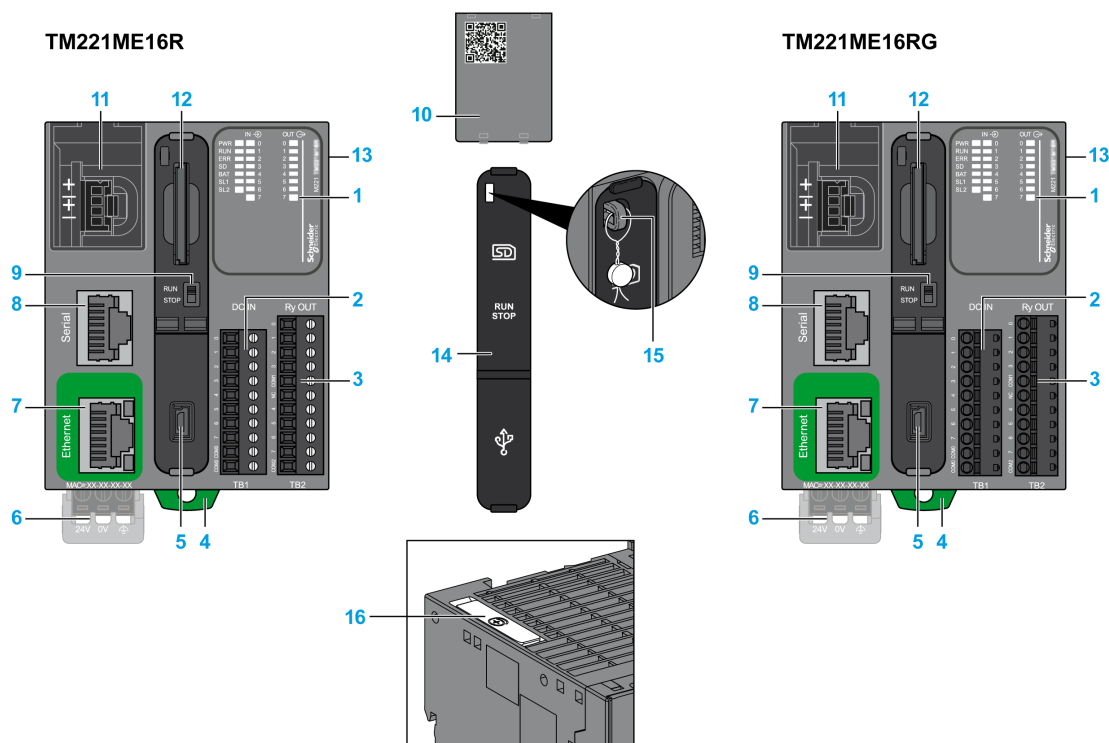
## Descripción general

Las siguientes características se integran en los controladores TM221ME16R (tornillo) y TM221ME16RG (resorte):

- 8 entradas digitales
  - 4 entradas normales
  - 4 entradas rápidas (HSC)
- 8 salidas digitales
  - 8 salidas de relé
- 2 entradas analógicas
- Puerto de comunicación
  - 1 puerto de línea serie
  - 1 puerto de programación USB mini-B
  - 1 puerto Ethernet

## Descripción

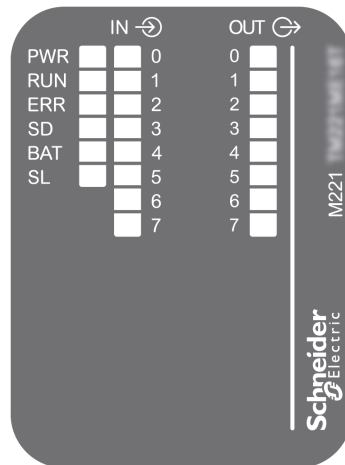
En la siguiente figura se muestran los distintos componentes de los controladores:



Número	Descripción	Consulte
1	Indicadores LED de estado	–
2	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
3	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de resorte extraíble, página 80
4	Cierre de clip para segmentos DIN de 35 mm (1,38 pulg.)	Segmento DIN, página 71
5	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	Puerto de programación USB mini-B, página 265
6	Fuente de alimentación de 24 V CC	Fuente de alimentación, página 83
7	Puerto Ethernet / conector RJ-45	Puerto Ethernet, página 266
8	Puerto de línea serie 1 / conector RJ-45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 268
9	Interruptor Run/Stop	Interruptor Run/Stop, página 55
10	Cubierta de entradas analógicas extraíble	–
11	2 entradas analógicas	Entradas analógicas, página 204
12	Slot para tarjeta SD	Slot para tarjeta SD, página 57
13	Conector de ampliación de E/S	–
14	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Ejecutar/Detener y puerto de programación USB mini-B)	–
15	Gancho de sujeción	–
16	Soporte de la batería	Instalación y sustitución de la batería, página 46

## Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	Indica que no recibe alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.		
ERR	Error	Rojo	Encendido*	EXCEPCIÓN	Restringido	NO
			Intermitente (con indicador LED de estado RUN apagado)	ERROR INTERNO	Restringido	NO
			Intermitencia lenta	Error menor detectado <sup>(2)</sup>	Sí	Depende del indicador LED de estado RUN
			Un parpadeo simple	No hay aplicación	Sí	Sí
SD	Acceso para tarjeta SD, página 57	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
			Parpadeo	Indica que se ha detectado un error durante la utilización de la tarjeta SD.		
			Apagado	Indica que no hay acceso (inactivo) o que no hay ninguna tarjeta.		
BAT	Batería, página 45	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
			Apagado	Indica que la batería está en buen estado.		
SL	Línea serie 1, página 268	Verde	Encendido	Indica el estado de la línea serie 1.		
			Parpadeo	Indica actividad en la línea serie 1.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		

\*El indicador LED ERR está conectado durante el proceso de arranque.

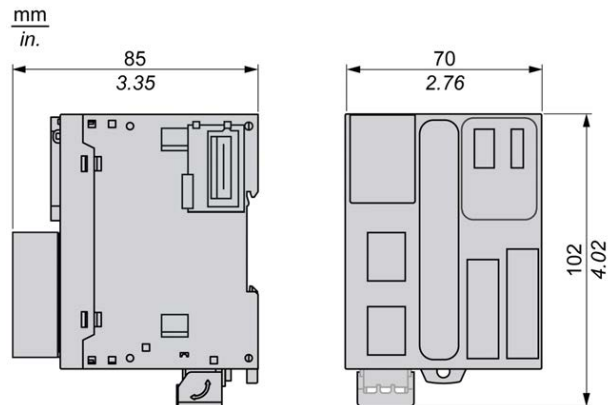
**NOTA:** Para obtener información sobre los LED integrados en el conector Ethernet, consulte Indicadores LED de estado de la Ethernet, página 268.

**(1)** Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).

**(2)** El controlador ha detectado un error pero permanece en estado RUNNING. El LED ERR del controlador parpadea. Para obtener más información, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación.

## Dimensiones

En la ilustración siguiente se muestran las dimensiones externas de los controladores:



## Entradas digitales de TM221ME16R/TM221ME16RG

### Descripción general

Este M221 Logic Controller tiene entradas digitales incrustadas:

- 4 entradas normales
- 4 entradas rápidas que pueden utilizarse como entradas del HSC de 100 kHz

Para obtener más información, consulte *Gestión de entradas*, página 49.

### ⚠ PELIGRO

#### PELIGRO DE INCENDIO

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

### ⚠ ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**



## Características de entradas normales

En la tabla siguiente se describen las características de las entradas normales del TM221M Logic Controller:

Característica		Valor
Número de entradas normales		4 entradas (I2, I3, I4, I5)
Número de grupos de canales		1 línea común para I0 a I7
Tipo de entrada		Tipo 1 (IEC/EN 61131-2)
Tipo de lógica		Común positivo/Común negativo
Rango de tensión de entrada		24 V CC
Tensión de entrada establecida		De 19,2 a 28,8 V CC
Corriente de entrada nominal		7 mA
Impedancia de entrada		3,4 k $\Omega$
Valores límite de entrada	Tensión en estado 1	> 15 V CC (de 15 a 28,8 V CC)
	Tensión en estado 0	< 5 V CC (de 0 a 5 V CC)
	Corriente en estado 1	> 2,5 mA
	Corriente en estado 0	< 1,0 mA
Descenso		Sin descenso
Tiempo de encendido		35 $\mu$ s + valor del filtro <sup>(1)</sup>
Tiempo de apagado		35 $\mu$ s + valor del filtro <sup>(1)</sup>
Aislamiento	Entre entrada y lógica interna	500 V CA
Tipo de conexión	TM221ME16R	Bloques de terminales de tornillos extraíbles
	TM221ME16RG	Bloques de terminales de resorte extraíbles
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	No blindado
	Longitud	30 m (98 pies) máximo
<b>(1)</b> Para obtener más información, consulte Principio de filtro integrador, página 49		

## Características de entradas rápidas

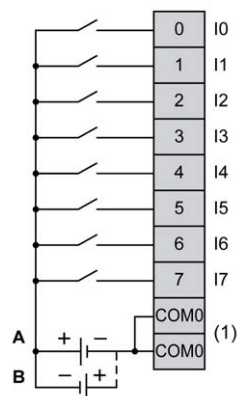
En la tabla siguiente se describen las características de las entradas rápidas del TM221M Logic Controller:

Característica		Valor
Número de entradas rápidas		4 entradas (I0, I1, I6, I7)
Número de grupos de canales		1 línea común para I0 a I7
Tipo de entrada		Tipo 1 (IEC/EN 61131-2)
Tipo de lógica		Común positivo/común negativo
Tensión de entrada establecida		24 V CC
Rango de tensión de entrada		De 19,2 a 28,8 V CC
Corriente de entrada nominal		4,5 mA
Impedancia de entrada		4,9 k $\Omega$

Característica		Valor
Valores límite de entrada	Tensión en estado 1	> 15 V CC (de 15 a 28,8 V CC)
	Tensión en estado 0	< 5 V CC (de 0 a 5 V CC)
	Corriente en estado 1	> 2,5 mA
	Corriente en estado 0	< 1,0 mA
Descenso		Sin descenso
Tiempo de encendido		5 $\mu$ s + valor del filtro <sup>(1)</sup>
Tiempo de apagado		5 $\mu$ s + valor del filtro <sup>(1)</sup>
Frecuencia máxima del HSC	Fase dual	100 kHz
	Monofásica	100 kHz
	Medidor de frecuencias	100 kHz
Modalidad de funcionamiento admitida por HSC		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fase dual [Pulso/Dirección]</li> <li>• Fase dual [Cuadratura X1]</li> <li>• Fase dual [Cuadratura X2]</li> <li>• Fase dual [Cuadratura X4]</li> <li>• Monofásico</li> <li>• Medidor de frecuencias</li> </ul>
Aislamiento	Entre entrada y lógica interna	500 V CA
	Entre grupos de canales	500 V CA
Tipo de conexión	TM221ME16R	Bloque de terminales de tornillo extraíble
	TM221ME16RG	Bloque de terminales de resorte extraíble
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	Blindado, incluida la fuente de alimentación de 24 V CC
	Longitud	10 m (32,8 pies) máximo
<b>(1)</b> Para obtener más información, consulte Principio de filtro integrador, página 49		

## Diagrama de cableado

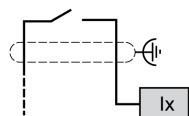
En la figura siguiente se muestra la conexión de las entradas a los sensores:



(1) Los terminales COM0 están conectados internamente.

**A** Cableado de común positivo (lógica positiva).

**B** Cableado de común negativo (lógica negativa).



Ix I0, I1, I6, I7

## Salidas digitales de TM221ME16R/TM221ME16RG

### Descripción general

M221 Logic Controller con 8 salidas de relé incrustadas.

Para obtener más información sobre Gestión de salidas, página 52.

### ⚠ PELIGRO

#### PELIGRO DE INCENDIO

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

## ▲ ADVERTENCIA

### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Características de salidas de relé

En la tabla siguiente se describen las características del TM221M Logic Controller con salidas de relé:

Característica		Valor
Número de salidas de relé		8 salidas
Número de grupos de canales		1 línea común para Q0 a Q3 1 línea común para Q4 a Q7
Tipo de salida		Relé
Tipo de contacto		NO (normalmente abierto)
Tensión de salida nominal		24 V CC / 240 V CA
Tensión máxima a 2 A		30 V CC / 264 V CA
Carga de conmutación mínima		5 V CC a 1 mA
Corriente de salida nominal		2 A
Corriente de salida máxima		2 A por salida
		7 A por línea común
Frecuencia de salida máxima con carga máxima		20 operaciones por minuto
Reajuste		Sin descenso
Tiempo de encendido		Máx. 10 ms
Tiempo de apagado		Máx. 10 ms
Resistencia de contacto		30 mΩ máx.
Vida útil mecánica		20 millones de operaciones
Vida útil eléctrica	Con carga resistiva	Consulte las limitaciones de alimentación, página 203
	Con carga inductiva	
Protección contra cortocircuitos		No
Aislamiento	Entre salida y lógica interna	500 V CA
	Entre grupos de canales	500 V CA
Tipo de conexión	TM221ME16R	Bloques de terminales de tornillo extraíbles
	TM221ME16RG	Bloques de terminales de resorte extraíbles
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	No blindado
	Longitud	Máx. 30 m (98 pies)
<p><b>NOTA:</b> Para obtener más información sobre la protección de las salidas, consulte Protección de las salidas contra daños de carga inductiva, página 81.</p>		

## Limitación de alimentación

En la tabla siguiente se describen las limitaciones de alimentación de los controladores de salidas de relé de TM221ME16R/TM221ME16RG dependiendo de la tensión, el tipo de carga y el número de operaciones necesarias.

Estos controladores no admiten cargas capacitivas.

### **⚠ ADVERTENCIA**

#### **SALIDAS DE RELÉ SOLDADAS Y CERRADAS**

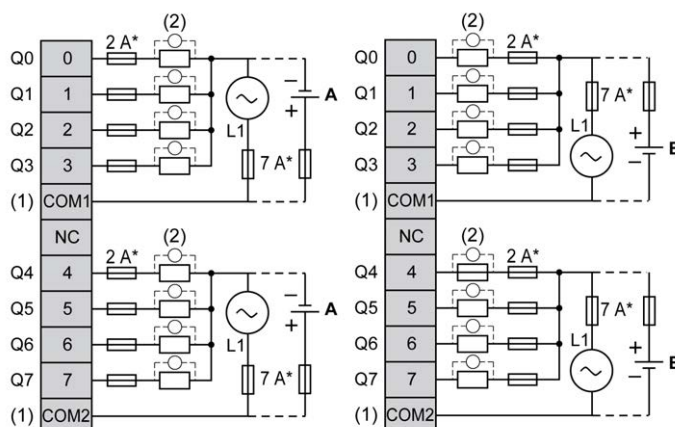
- Proteja siempre las salidas de relé contra daños de carga de corriente alterna inductiva utilizando un circuito o dispositivo protector externo adecuado.
- No conecte salidas de relé a cargas capacitivas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

Limitaciones de alimentación				
Tensión	24 V CC	120 V CA	240 V CA	Número de operaciones
Alimentación de cargas resistivas AC-12	–	240 VA 80 VA	480 VA 160 VA	100.000 300.000
Alimentación de cargas inductivas AC-15 (cos $\phi$ = 0,35)	–	60 VA 18 VA	120 VA 36 VA	100.000 300.000
Alimentación de cargas inductivas AC-14 (cos $\phi$ = 0,7)	–	120 VA 36 VA	240 VA 72 VA	100.000 300.000
Alimentación de cargas resistivas DC-12	48 W 16 W	–	–	100.000 300.000
Alimentación de cargas inductivas DC-13 L/R = 7 ms	24 W 7,2 W	–	–	100.000 300.000

## Diagrama de cableado

En la figura siguiente se muestra la conexión de las salidas a la carga:



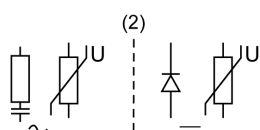
\* Fusible tipo T

(1) Los terminales COM1 y COM2 **no** están conectados internamente.

(2) Para mejorar la vida útil de los contactos y como protección contra posibles daños por carga inductiva, debe conectar en paralelo un diodo de ejecución libre a cada una de las cargas inductivas de CC o en paralelo una supresión RC a cada una de las cargas inductivas de CA.

**A** Cableado de común positivo (lógica positiva).

**B** Cableado de común negativo (lógica negativa).



**NOTA:** Los valores de fusibles asignados se han especificado para las características máximas actuales de E/S del controlador y los elementos comunes asociados. Puede tener otras consideraciones que sean de aplicación según los tipos de dispositivos de entrada y salida que conecte, o conforme a las regulaciones y estándares de certificación aplicables, nacionales o locales, por lo que deberá medir sus fusibles en consonancia.

### ⚠ ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como "No Connection (N.C.)".

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Entradas analógicas de TM221ME16R/TM221ME16RG

### Descripción general

El M221 Logic Controller tiene dos entradas analógicas incrustadas.

**⚠ PELIGRO****PELIGRO DE INCENDIO**

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

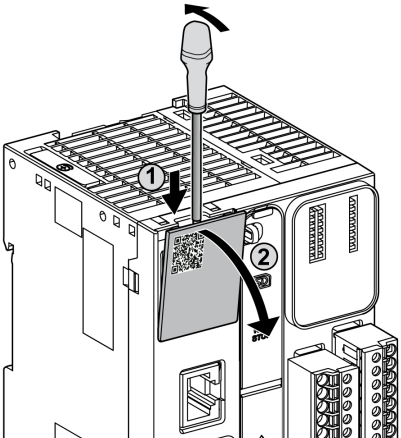
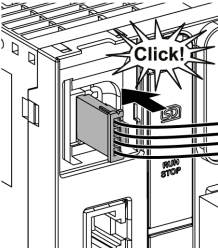
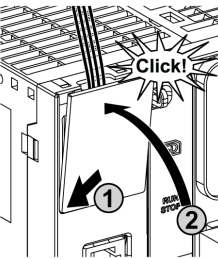
**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

**⚠ ADVERTENCIA****FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

En el siguiente procedimiento se explica cómo montar los cables analógicos:

Paso	Acción
1	Utilice un destornillador para quitar la cubierta de protección. 
2	Presione hasta que oiga un clic. 
3	Sustituya la cubierta de protección. 

## Características de entradas analógicas

En la tabla siguiente se describen las características del M221 Logic Controller con entradas analógicas:

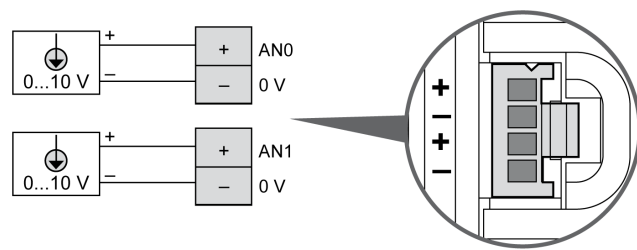
Característica	Entrada de tensión
Número de entradas máximas	2 entradas
Tipo de entrada	Terminación única
Rango de entrada nominal	De 0 a 10 V CC
Resolución digital	10 bits
Valor de entrada del LSB	10 mV
Impedancia de entrada	100 kΩ
Tiempo de retardo de entrada	12 ms
Duración del muestreo	1 ms por canal + 1 tiempo de exploración
Precisión	±1 % de la escala completa



Característica		Entrada de tensión
Resistencia a ruidos: desviación temporal máxima durante perturbaciones		±5 % máximo de la escala completa cuando la perturbación EMC se aplica al cableado de E/S y alimentación
Aislamiento	Entre entrada y lógica interna	No aislado
Tipo de conexión		Conector y cable específicos (incluidos)
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	Propietario (incluido)
	Longitud	1 m (3,3 pies)

## Diagrama de cableado

En la figura siguiente se muestra el diagrama de cableado de las entradas analógicas de Modicon M221 Logic Controller:



Los polos (-) se conectan internamente.

Pin	Color del cable
AN0	Rojo
0 V	Negro
AN1	Rojo
0 V	Negro

Para obtener más información, consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado, página 77.

# TM221M16T / TM221M16TG

## Contenido de este capítulo

Presentación de TM221M16T/TM221M16TG .....	208
Entradas digitales de TM221M16T/TM221M16TG .....	211
Salidas digitales de TM221M16T/TM221M16TG .....	215
Entradas analógicas de TM221M16T/TM221M16TG .....	219

## Descripción general

En este capítulo se describen los controladores TM221M16T/TM221M16TG.

## Presentación de TM221M16T/TM221M16TG

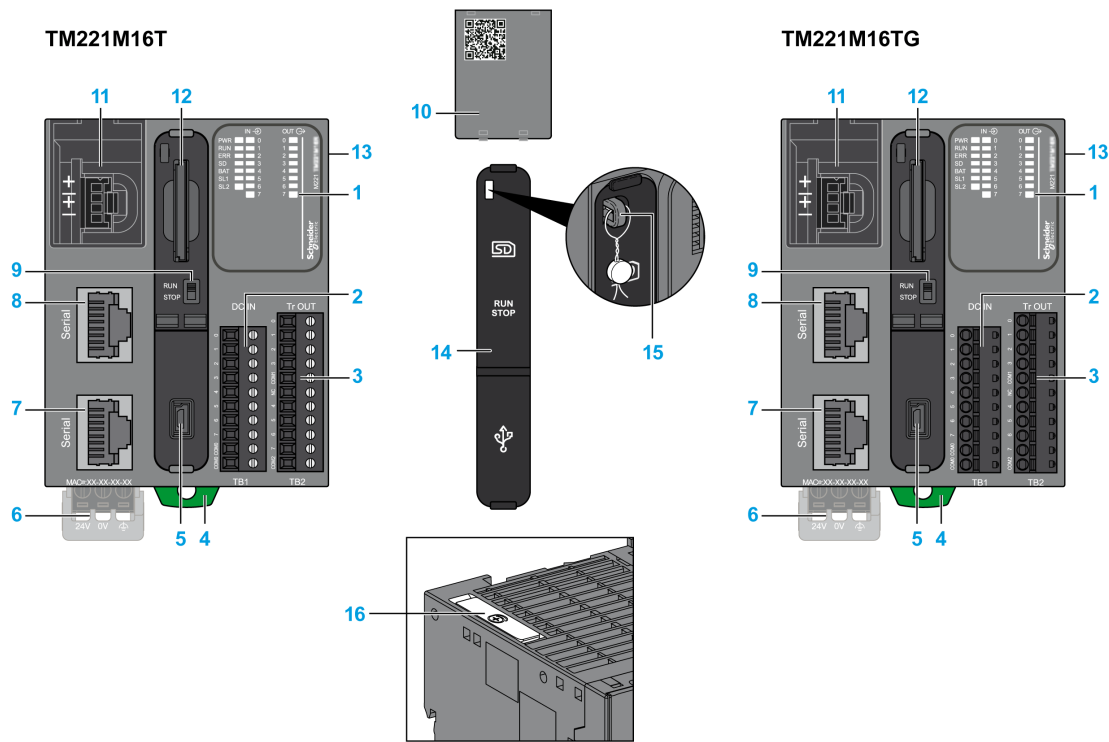
### Descripción general

Las siguientes características se integran en los controladores TM221M16T (tornillo) y TM221M16TG (resorte):

- 8 entradas digitales
  - 4 entradas normales
  - 4 entradas rápidas (HSC)
- 8 salidas digitales
  - 6 salidas de transistor normales
  - 2 salidas de transistor rápidas
- 2 entradas analógicas
- Puerto de comunicación
  - 2 puertos de línea serie
  - 1 puerto de programación USB mini-B

## Descripción

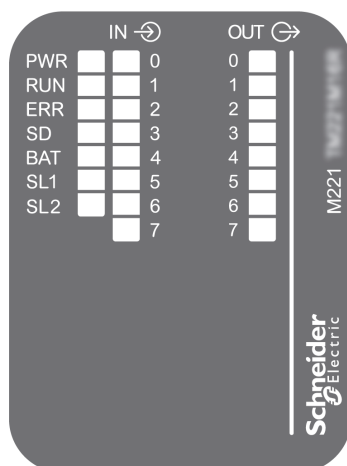
En la siguiente figura se muestran los distintos componentes de los controladores:



Número	Descripción	Consulte
1	Indicadores LED de estado	–
2	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
3	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de resorte extraíble, página 80
4	Cierre de clip para segmentos DIN de 35 mm (1,38 pulg.)	Segmento DIN, página 71
5	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	Puerto de programación USB mini-B, página 265
6	Fuente de alimentación de 24 V CC	Fuente de alimentación, página 83
7	Puerto de línea serie 2 / conector RJ-45 (RS-485)	Línea serie 2, página 271
8	Puerto de línea serie 1 / conector RJ-45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 268
9	Interruptor Run/Stop	Interruptor Run/Stop, página 55
10	Cubierta de entradas analógicas extraíble	–
11	2 entradas analógicas	Entradas analógicas, página 219
12	Slot para tarjeta SD	Slot para tarjeta SD, página 57
13	Conector de ampliación de E/S	–
14	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Ejecutar/Detener y puerto de programación USB mini-B)	–
15	Gancho de sujeción	–
16	Soporte de la batería	Instalación y sustitución de la batería, página 46

## Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



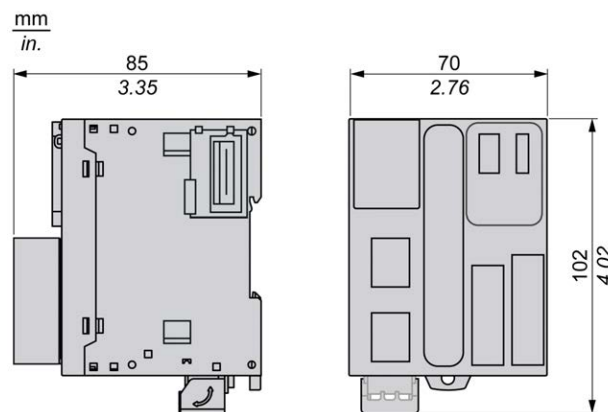
En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	Indica que no recibe alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.		
ERR	Error	Rojo	Encendido*	EXCEPCIÓN	Restringido	NO
			Intermitente (con indicador LED de estado RUN apagado)	ERROR INTERNO	Restringido	NO
			Parpadeo lento	Error menor detectado <sup>(2)</sup>	Sí	Depende del indicador LED de estado RUN
			Un parpadeo simple	No hay aplicación	Sí	Sí
SD	Acceso para tarjeta SD, página 57	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
			Parpadeo	Indica que se ha detectado un error durante la utilización de la tarjeta SD.		
			Apagado	Indica que no hay acceso (inactivo) o que no hay ninguna tarjeta.		
BAT	Batería, página 45	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
			Apagado	Indica que la batería está en buen estado.		
SL1	Línea serie 1, página 268	Verde	Encendido	Indica el estado de la línea serie 1.		
			Parpadeo	Indica actividad en la línea serie 1.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
SL2	Línea serie 2, página 271	Verde	Encendido	Indica el estado de la línea serie 2.		
			Parpadeo	Indica actividad en la línea serie 2.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
*El indicador LED ERR está conectado durante el proceso de arranque.						
(1) Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).						
(2) El controlador ha detectado un error pero permanece en estado RUNNING. El LED ERR del controlador parpadea. Para obtener más información, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación.						

## Dimensiones

En la ilustración siguiente se muestran las dimensiones externas de los controladores:



## Entradas digitales de TM221M16T/TM221M16TG

### Descripción general

Este M221 Logic Controller tiene entradas digitales incrustadas:

- 4 entradas normales
- 4 entradas rápidas que pueden utilizarse como entradas del HSC de 100 kHz

Para obtener más información, consulte *Gestión de entradas*, página 49.

### **⚠ PELIGRO**

#### **PELIGRO DE INCENDIO**

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

## ▲ ADVERTENCIA

### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Características de entradas normales

En la tabla siguiente se describen las características de las entradas normales del TM221M Logic Controller:

Característica		Valor
Número de entradas normales		4 entradas (I2, I3, I4, I5)
Número de grupos de canales		1 línea común para I0 a I7
Tipo de entrada		Tipo 1 (IEC/EN 61131-2)
Tipo de lógica		Común positivo/Común negativo
Rango de tensión de entrada		24 V CC
Tensión de entrada establecida		De 19,2 a 28,8 V CC
Corriente de entrada nominal		7 mA
Impedancia de entrada		3,4 kΩ
Valores límite de entrada	Tensión en estado 1	> 15 V CC (de 15 a 28,8 V CC)
	Tensión en estado 0	< 5 V CC (de 0 a 5 V CC)
	Corriente en estado 1	> 2,5 mA
	Corriente en estado 0	< 1,0 mA
Descenso		Consulte Curva de descenso, página 214
Tiempo de encendido		35 μs + valor del filtro <sup>(1)</sup>
Tiempo de apagado		35 μs + valor del filtro <sup>(1)</sup>
Aislamiento	Entre entrada y lógica interna	500 V CA
Tipo de conexión	TM221M16T	Bloques de terminales de tornillos extraíbles
	TM221M16TG	Bloques de terminales de resorte extraíbles
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	No blindado
	Longitud	30 m (98 pies) máximo
<b>(1)</b> Para obtener más información, consulte Principio de filtro integrador, página 49		

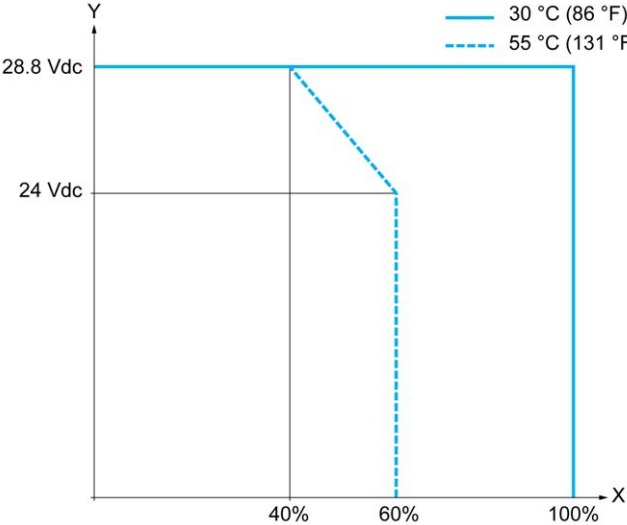
## Características de entradas rápidas

En la tabla siguiente se describen las características de las entradas rápidas del TM221M Logic Controller:

Característica		Valor
Número de entradas rápidas		4 entradas (I0, I1, I6, I7)
Número de grupos de canales		1 línea común para I0 a I7
Tipo de entrada		Tipo 1 (IEC/EN 61131-2)
Tipo de lógica		Común positivo/común negativo
Tensión de entrada establecida		24 V CC
Rango de tensión de entrada		De 19,2 a 28,8 V CC
Corriente de entrada nominal		4,5 mA
Impedancia de entrada		4,9 kΩ
Valores límite de entrada	Tensión en estado 1	> 15 V CC (de 15 a 28,8 V CC)
	Tensión en estado 0	< 5 V CC (de 0 a 5 V CC)
	Corriente en estado 1	2,6 mA
	Corriente en estado 0	< 1,0 mA
Descenso		Consulte Curva de descenso, página 214
Tiempo de encendido		5 μs + valor del filtro <sup>(1)</sup>
Tiempo de apagado		5 μs + valor del filtro <sup>(1)</sup>
Frecuencia máxima del HSC	Fase dual	100 kHz
	Monofásica	100 kHz
	Medidor de frecuencias	100 kHz
Modalidad de funcionamiento admitida por HSC		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fase dual [Pulso/Dirección]</li> <li>• Fase dual [Cuadratura X1]</li> <li>• Fase dual [Cuadratura X2]</li> <li>• Fase dual [Cuadratura X4]</li> <li>• Monofásico</li> <li>• Medidor de frecuencias</li> </ul>
Aislamiento	Entre entrada y lógica interna	500 V CA
	Entre grupos de canales	500 V CA
Tipo de conexión	TM221M16T	Bloque de terminales de tornillo extraíble
	TM221M16TG	Bloque de terminales de resorte extraíble
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	Blindado, incluida la fuente de alimentación de 24 V CC
	Longitud	10 m (32,8 pies) máximo
<b>(1)</b> Para obtener más información, consulte Principio de filtro integrador, página 49		

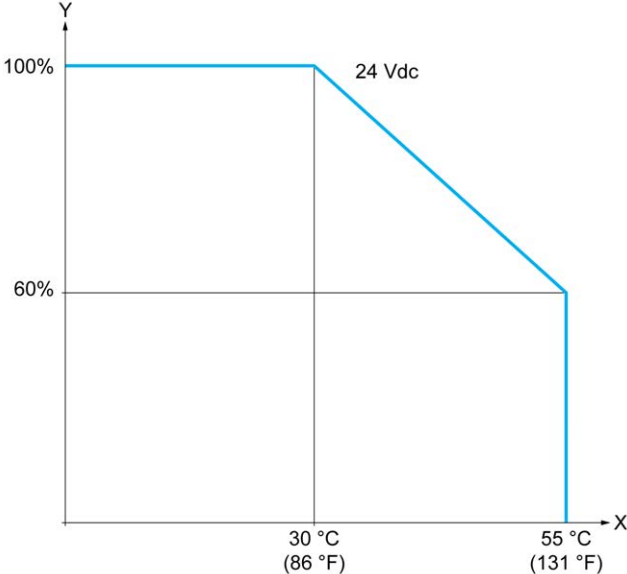
# Curvas de descenso

En las siguientes figuras se muestran las curvas de descenso de las entradas digitales incrustadas:



**X** Relación de entradas simultáneas en ON

**Y** Tensión de entrada



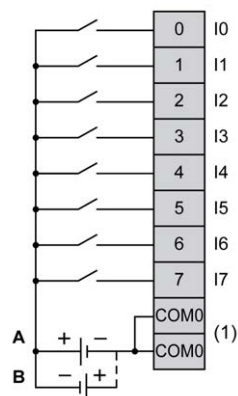
**X** Temperatura ambiente

**Y** Relación de entradas simultáneas en ON



## Diagrama de cableado

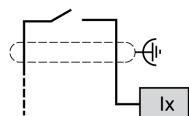
En la figura siguiente se muestra la conexión de las entradas a los sensores:



(1) Los terminales COM0 están conectados internamente.

**A** Cableado de común positivo (lógica positiva).

**B** Cableado de común negativo (lógica negativa).



Ix I0, I1, I6, I7

## Salidas digitales de TM221M16T/TM221M16TG

### Descripción general

El TM221M16T y el TM221M16TG tienen salidas digitales incrustadas:

- 6 salidas de transistor normales
- 2 salidas de transistor rápidas

Para obtener más información, consulte *Gestión de salidas*, página 52.

### ⚠ PELIGRO

#### PELIGRO DE INCENDIO

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

## ▲ ADVERTENCIA

### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Características de salidas de transistor normales

En la tabla siguiente se describen las características de las salidas de transistor normales del TM221M Logic Controller:

Característica		Valor
Número de salidas de transistor normales		6 salidas normales (Q2 a Q7)
Número de grupos de canales		1 línea común para Q0 a Q7
Tipo de salida		Transistor
Tipo de lógica		Común positivo
Tensión de salida nominal		24 V CC
Rango de tensión de salida		De 19,2 a 28,8 V CC
Corriente de salida nominal		0,5 A
Corriente de salida total		4 A
Caída de tensión		1 V CC máx.
Corriente de fuga cuando está apagado		0,1 mA
Potencia máxima de lámpara de filamento		12 W máx.
Descenso		Consulte Curva de descenso, página 218
Tiempo de encendido	De Q2 a Q3	50 $\mu$ s máx.
	De Q4 a Q7	300 $\mu$ s máx.
Tiempo de apagado	De Q2 a Q3	50 $\mu$ s máx.
	De Q4 a Q7	300 $\mu$ s máx.
Protección contra cortocircuitos		Sí
Pico de corriente de salida de cortocircuito		1,3 A
Restablecimiento automático después de cortocircuito o sobrecarga		Sí, cada 1 s
Tensión de bloqueo		Máx. 39 V CC $\pm$ 1 V CC
Frecuencia de conmutación	Con carga resistiva	100 Hz máx.
Aislamiento	Entre salida y lógica interna	500 V CA
Tipo de conexión	TM221M16T	Bloques de terminales de tornillo extraíbles
	TM221M16TG	Bloques de terminales de resorte extraíbles
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	No blindado
	Longitud	Máx. 30 m (98 pies)
<p><b>NOTA:</b> Para obtener más información sobre la protección de las salidas, consulte Protección de las salidas contra daños de carga inductiva, página 81.</p>		

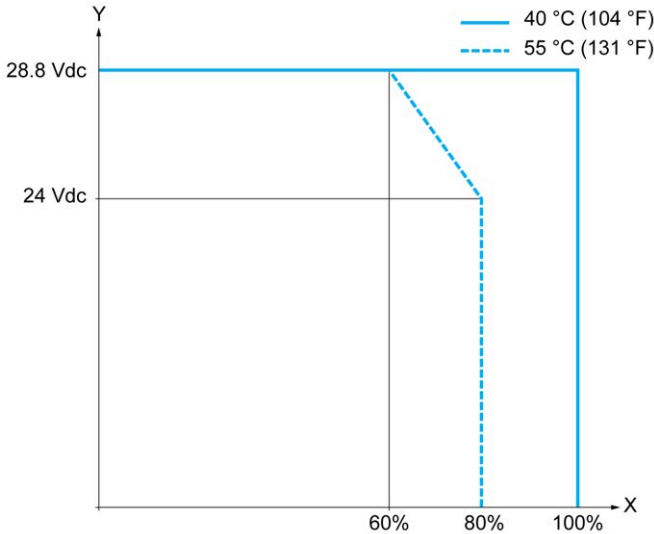
## Características de salidas de transistor rápidas

En la tabla siguiente se describen las características de las salidas de transistor rápidas de TM221M Logic Controller:

Característica		Valor
Número de salidas de transistor rápidas		2 salidas (Q0, Q1)
Número de grupos de canales		1 línea común para Q0 a Q7
Tipo de salida		Transistor
Tipo de lógica		Origen
Tensión de salida nominal		24 V CC
Rango de tensión de salida		De 19,2 a 28,8 V CC
Corriente de salida nominal		0,5 A
Corriente de salida total		4 A
Potencia máxima de la lámpara de filamento		12 W máx.
Descenso		Consulte Curva de descenso, página 218
Tiempo de encendido (10 mA < corriente de salida < 100 mA)		5 µs máx.
Tiempo de apagado (10 mA < corriente de salida < 100 mA)		5 µs máx.
Protección contra cortocircuitos		Sí
Pico de corriente de salida de cortocircuito		1,3 A máx.
Restablecimiento automático después de cortocircuito o sobrecarga		Sí, cada 1 s
Protección contra polaridad inversa		Sí
Tensión de límite		Tipo 39 V CC +/-1 V CC
Frecuencia de salida máxima	PLS/PWM/PTO/FREQGEN	100 kHz
Aislamiento	Entre salida y lógica interna	500 V CA
Tipo de conexión	TM221M16T	Bloques de terminales de tornillos extraíbles
	TM221M16TG	Bloques de terminales de resorte extraíbles
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	Blindado, incluida la fuente de alimentación de 24 V CC
	Longitud	3 m (9,84 pies) máximo
<p><b>NOTA:</b> Para obtener más información sobre la protección de las salidas, consulte Protección de salidas frente a daños por carga inductiva, página 81.</p>		

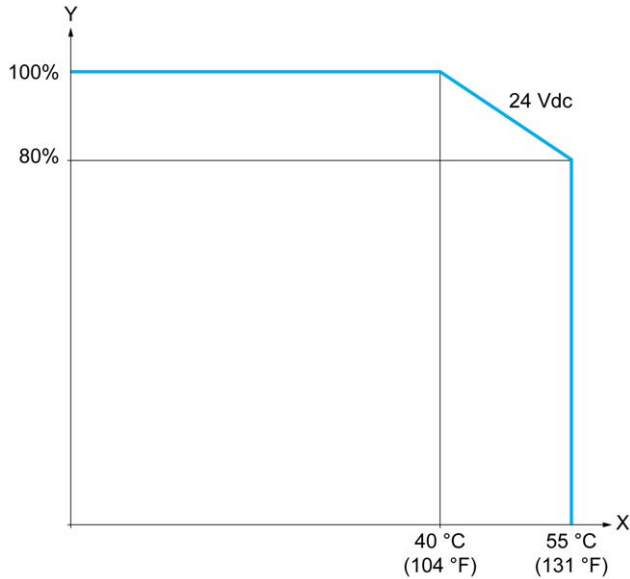
# Curvas de descenso

En las siguientes figuras se muestran las curvas de descenso de las salidas digitales incrustadas:



**X** Relación de salidas simultáneas en ON

**Y** Tensión de salida

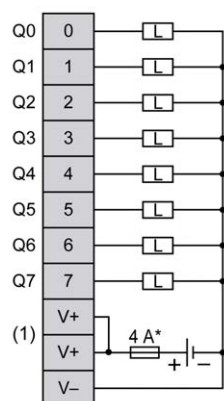


**X** Temperatura ambiente

**Y** Relación de salidas simultáneas en ON

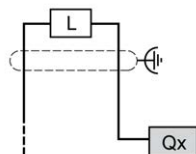
## Diagrama de cableado

En la figura siguiente se muestra la conexión de las salidas a la carga:



\* Fusible tipo T

(1) Los terminales V+ están conectados internamente.



Qx Q0, Q1

## Entradas analógicas de TM221M16T/TM221M16TG

### Descripción general

El M221 Logic Controller tiene dos entradas analógicas incrustadas.

### ⚠ PELIGRO

#### PELIGRO DE INCENDIO

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

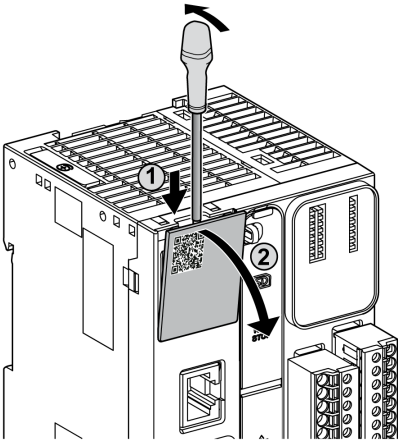
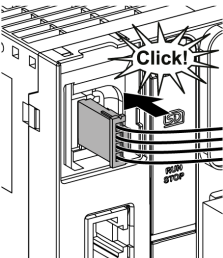
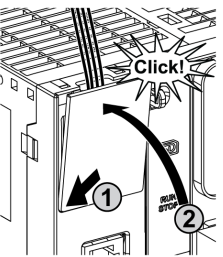
### ⚠ ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

En el siguiente procedimiento se explica cómo montar los cables analógicos:

Paso	Acción
1	Utilice un destornillador para quitar la cubierta de protección. 
2	Presione hasta que oiga un clic. 
3	Sustituya la cubierta de protección. 

## Características de entradas analógicas

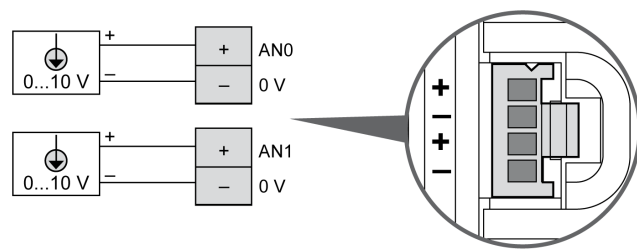
En la tabla siguiente se describen las características del M221 Logic Controller con entradas analógicas:

Característica	Entrada de tensión
Número de entradas máximas	2 entradas
Tipo de entrada	Terminación única
Rango de entrada nominal	De 0 a 10 V CC
Resolución digital	10 bits
Valor de entrada del LSB	10 mV
Impedancia de entrada	100 k $\Omega$
Tiempo de retardo de entrada	12 ms
Duración del muestreo	1 ms por canal + 1 tiempo de exploración
Precisión	$\pm 1$ % de la escala completa

Característica		Entrada de tensión
Resistencia a ruidos: desviación temporal máxima durante perturbaciones		±5 % máximo de la escala completa cuando la perturbación EMC se aplica al cableado de E/S y alimentación
Aislamiento	Entre entrada y lógica interna	No aislado
Tipo de conexión		Conector y cable específicos (incluidos)
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	Propietario (incluido)
	Longitud	1 m (3,3 pies)

## Diagrama de cableado

En la figura siguiente se muestra el diagrama de cableado de las entradas analógicas de Modicon M221 Logic Controller:



Los polos (-) se conectan internamente.

Pin	Color del cable
AN0	Rojo
0 V	Negro
AN1	Rojo
0 V	Negro

Para obtener más información, consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado, página 77.

# TM221ME16T / TM221ME16TG

## Contenido de este capítulo

Presentación de TM221ME16T/TM221ME16TG .....	222
Entradas digitales de TM221ME16T/TM221ME16TG .....	225
Salidas digitales de TM221ME16T/TM221ME16TG .....	229
Entradas analógicas de TM221ME16T/TM221ME16TG .....	233

## Descripción general

En este capítulo se describen los controladores TM221ME16T/TM221ME16TG.

## Presentación de TM221ME16T/TM221ME16TG

### Descripción general

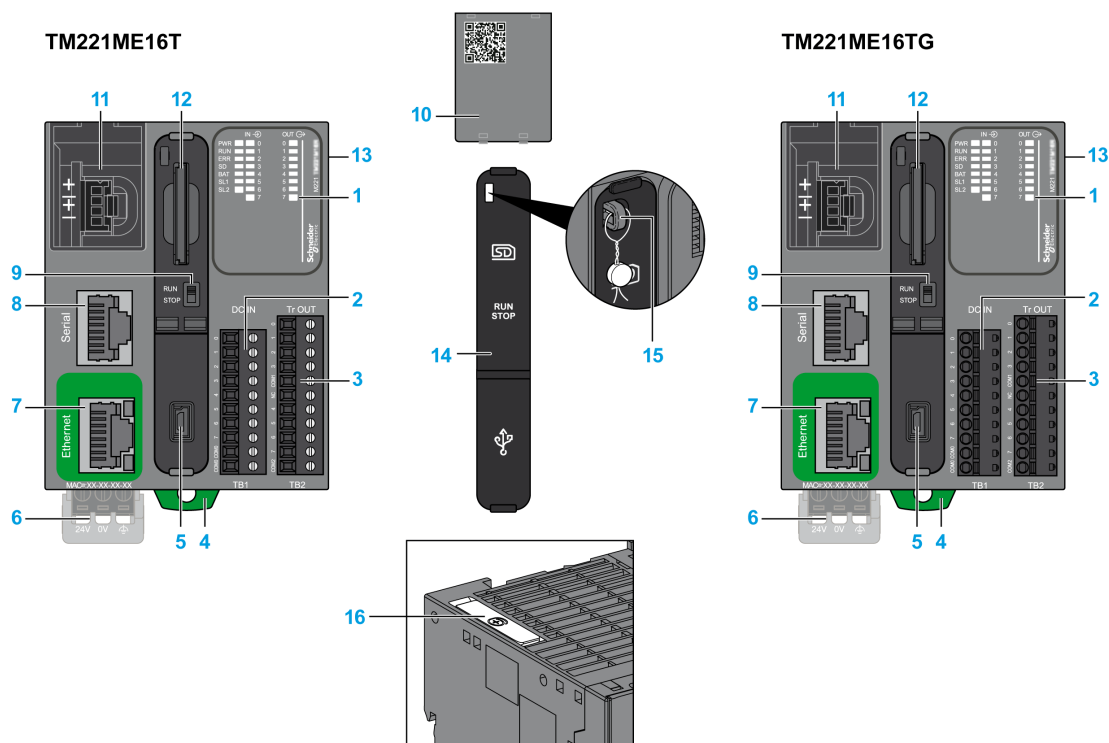
Las siguientes características se integran en los controladores TM221ME16T (tornillo) y TM221ME16TG (resorte):

- 8 entradas digitales
  - 4 entradas normales
  - 4 entradas rápidas (HSC)
- 8 salidas digitales
  - 6 salidas de transistor normales
  - 2 salidas de transistor rápidas
- 2 entradas analógicas
- Puerto de comunicación
  - 1 puerto de línea serie
  - 1 puerto de programación USB mini-B
  - 1 puerto Ethernet



## Descripción

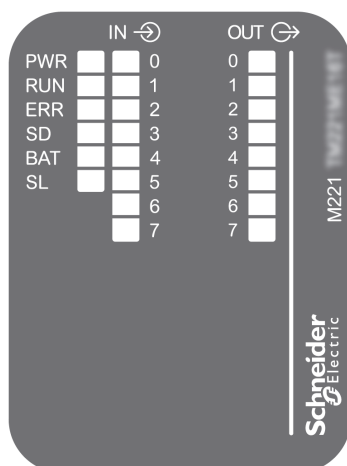
En la siguiente figura se muestran los distintos componentes de los controladores:



Número	Descripción	Consulte
1	Indicadores LED de estado	–
2	Bloque de terminales extraíble de la entrada	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble, página 79
3	Bloque de terminales extraíble de la salida	Reglas para el bloque de terminales de resorte extraíble, página 80
4	Cierre de clip para segmentos DIN de 35 mm (1,38 pulg.)	Segmento DIN, página 71
5	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	Puerto de programación USB mini-B, página 265
6	Fuente de alimentación de 24 V CC	Fuente de alimentación, página 83
7	Puerto Ethernet / conector RJ-45	Puerto Ethernet, página 266
8	Puerto de línea serie 1 / conector RJ-45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 268
9	Interruptor Run/Stop	Interruptor Run/Stop, página 55
10	Cubierta de entradas analógicas extraíble	–
11	2 entradas analógicas	Entradas analógicas, página 233
12	Slot para tarjeta SD	Slot para tarjeta SD, página 57
13	Conector de ampliación de E/S	–
14	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Ejecutar/Detener y puerto de programación USB mini-B)	–
15	Gancho de sujeción	–
16	Soporte de la batería	Instalación y sustitución de la batería, página 46

## Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	Indica que no recibe alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.		
ERR	Error	Rojo	Encendido*	EXCEPCIÓN	Restringido	NO
			Intermitente (con indicador LED de estado RUN apagado)	ERROR INTERNO	Restringido	NO
			Intermitencia lenta	Error menor detectado <sup>(2)</sup>	Sí	Depende del indicador LED de estado RUN
			Un parpadeo simple	No hay aplicación	Sí	Sí
SD	Acceso para tarjeta SD, página 57	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
			Parpadeo	Indica que se ha detectado un error durante la utilización de la tarjeta SD.		
			Apagado	Indica que no hay acceso (inactivo) o que no hay ninguna tarjeta.		
BAT	Batería, página 45	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
			Apagado	Indica que la batería está en buen estado.		
SL	Línea serie 1, página 268	Verde	Encendido	Indica el estado de la línea serie 1.		
			Parpadeo	Indica actividad en la línea serie 1.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		

\*El indicador LED ERR está conectado durante el proceso de arranque.

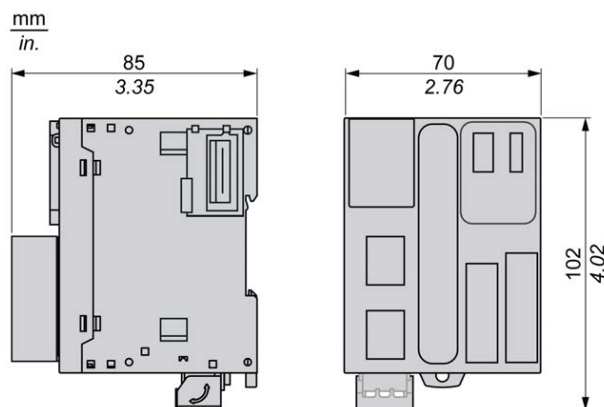
**NOTA:** Para obtener información sobre los LED integrados en el conector Ethernet, consulte Indicadores LED de estado de la Ethernet, página 268.

**(1)** Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).

**(2)** El controlador ha detectado un error pero permanece en estado RUNNING. El LED ERR del controlador parpadea. Para obtener más información, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación.

## Dimensiones

En la ilustración siguiente se muestran las dimensiones externas de los controladores:



## Entradas digitales de TM221ME16T/TM221ME16TG

### Descripción general

Este M221 Logic Controller tiene entradas digitales incrustadas:

- 4 entradas normales
- 4 entradas rápidas que pueden utilizarse como entradas del HSC de 100 kHz

Para obtener más información, consulte *Gestión de entradas*, página 49.

### ▲ PELIGRO

#### PELIGRO DE INCENDIO

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

### ▲ ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Características de entradas normales

En la tabla siguiente se describen las características del TM221M Logic Controller con entradas normales de transistor:

Característica		Valor
Número de entradas normales		4 entradas (I2, I3, I4, I5)
Número de grupos de canales		1 línea común para I0 a I7
Tipo de entrada		Tipo 1 (IEC/EN 61131-2)
Tipo de lógica		Común positivo/común negativo
Tensión de entrada establecida		24 V CC
Rango de tensión de entrada		De 19,2 a 28,8 V CC
Corriente de entrada nominal		7 mA
Impedancia de entrada		3,4 k $\Omega$
Valores límite de entrada	Tensión en estado 1	> 15 V CC (de 15 a 28,8 V CC)
	Tensión en estado 0	< 5 V CC (de 0 a 5 V CC)
	Corriente en estado 1	> 2,5 mA
	Corriente en estado 0	< 1,0 mA
Descenso		Consulte Curva de descenso, página 228
Tiempo de encendido		35 $\mu$ s + valor del filtro <sup>(1)</sup>
Tiempo de apagado		35 $\mu$ s + valor del filtro <sup>(1)</sup>
Aislamiento	Entre entrada y lógica interna	500 V CA
Tipo de conexión	TM221ME16T	Bloques de terminales de tornillos extraíbles
	TM221ME16TG	Bloques de terminales de resorte extraíbles
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	No blindado
	Longitud	30 m (98 pies) máximo
<b>(1)</b> Para obtener más información, consulte Principio de filtro integrador, página 49		

## Características de entradas rápidas

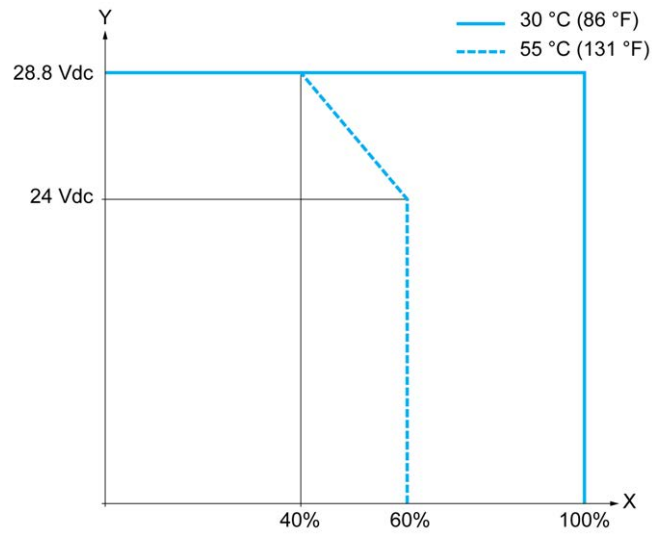
En la tabla siguiente se describen las características de las entradas rápidas del TM221M Logic Controller:

Característica		Valor
Número de entradas rápidas		4 entradas (I0, I1, I6, I7)
Número de grupos de canales		1 línea común para I0 a I7
Tipo de entrada		Tipo 1 (IEC/EN 61131-2)
Tipo de lógica		Común positivo/común negativo
Tensión de entrada establecida		24 V CC
Rango de tensión de entrada		De 19,2 a 28,8 V CC
Corriente de entrada nominal		4,5 mA
Impedancia de entrada		4,9 k $\Omega$

Característica		Valor
Valores límite de entrada	Tensión en estado 1	> 15 V CC (de 15 a 28,8 V CC)
	Tensión en estado 0	< 5 V CC (de 0 a 5 V CC)
	Corriente en estado 1	> 2,5 mA
	Corriente en estado 0	< 1,0 mA
Descenso		Consulte Curva de descenso, página 228
Tiempo de encendido		5 µs + valor del filtro <sup>(1)</sup>
Tiempo de apagado		5 µs + valor del filtro <sup>(1)</sup>
Frecuencia máxima del HSC	Fase dual	100 kHz
	Monofásica	100 kHz
	Medidor de frecuencias	100 kHz
Modalidad de funcionamiento admitida por HSC		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fase dual [Pulso/Dirección]</li> <li>• Fase dual [Cuadratura X1]</li> <li>• Fase dual [Cuadratura X2]</li> <li>• Fase dual [Cuadratura X4]</li> <li>• Monofásico</li> <li>• Medidor de frecuencias</li> </ul>
Aislamiento	Entre entrada y lógica interna	500 V CA
	Entre grupos de canales	500 V CA
Tipo de conexión	TM221ME16T	Bloque de terminales de tornillo extraíble
	TM221ME16TG	Bloque de terminales de resorte extraíble
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	Blindado, incluida la fuente de alimentación de 24 V CC
	Longitud	10 m (32,8 pies) máximo
<b>(1)</b> Para obtener más información, consulte Principio de filtro integrador, página 49		

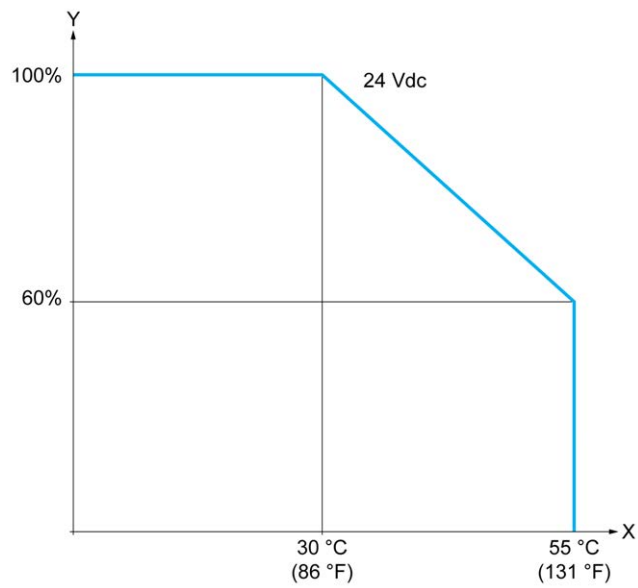
## Curvas de descenso

En las siguientes figuras se muestran las curvas de descenso de las entradas digitales incrustadas:



**X** Relación de entradas simultáneas en ON

**Y** Tensión de entrada

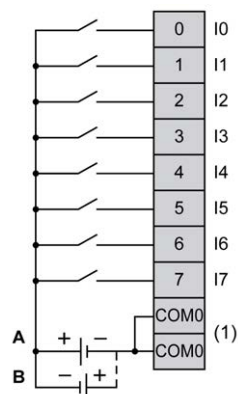


**X** Temperatura ambiente

**Y** Relación de entradas simultáneas en ON

## Diagrama de cableado

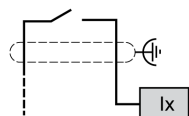
En la figura siguiente se muestra la conexión de las entradas a los sensores:



(1) Los terminales COM0 están conectados internamente.

**A** Cableado de común positivo (lógica positiva).

**B** Cableado de común negativo (lógica negativa).



Ix I0, I1, I6, I7

## Salidas digitales de TM221ME16T/TM221ME16TG

### Descripción general

El TM221ME16T y el TM221ME16TG tienen 8 salidas digitales incrustadas:

- 6 salidas de transistor normales
- 2 salidas de transistor rápidas

Para obtener más información, consulte *Gestión de salidas*, página 52.

### ⚠ PELIGRO

#### PELIGRO DE INCENDIO

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

## ▲ ADVERTENCIA

### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Características de salidas de transistor normales

En la tabla siguiente se describen las características de las salidas de transistor normales del TM221M Logic Controller:

Característica		Valor
Número de salidas de transistor normales		6 salidas normales (Q2 a Q7)
Número de grupos de canales		1 línea común para Q0 a Q7
Tipo de salida		Transistor
Tipo de lógica		Común positivo
Tensión de salida nominal		24 V CC
Rango de tensión de salida		De 19,2 a 28,8 V CC
Corriente de salida nominal		0,5 A
Corriente de salida total		3 A
Caída de tensión		1 V CC máx.
Corriente de fuga cuando está apagado		0,1 mA
Potencia máxima de lámpara de filamento		12 W máx.
Descenso		Consulte Curva de descenso, página 232
Tiempo de encendido	De Q2 a Q3	50 $\mu$ s máx.
	De Q4 a Q7	300 $\mu$ s máx.
Tiempo de apagado	De Q2 a Q3	50 $\mu$ s máx.
	De Q4 a Q7	300 $\mu$ s máx.
Protección contra cortocircuitos		Sí
Pico de corriente de salida de cortocircuito		1,3 A
Restablecimiento automático después de cortocircuito o sobrecarga		Sí, cada 1 s
Tensión de bloqueo		Máx. 39 V CC $\pm$ 1 V CC
Frecuencia de conmutación	Con carga resistiva	100 Hz máx.
Aislamiento	Entre salida y lógica interna	500 V CA
Tipo de conexión	TM221ME16T	Bloques de terminales de tornillo extraíbles
	TM221ME16TG	Bloques de terminales de resorte extraíbles
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	No blindado
	Longitud	Máx. 30 m (98 pies)
<p><b>NOTA:</b> Para obtener más información sobre la protección de las salidas, consulte Protección de las salidas contra daños de carga inductiva, página 81.</p>		



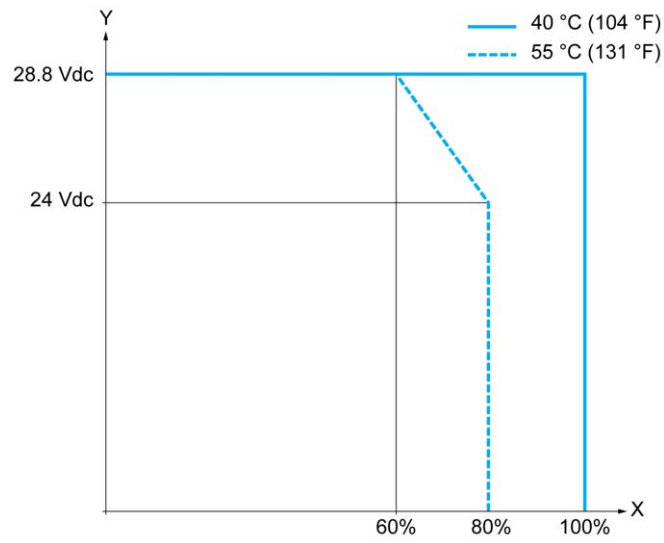
## Características de salidas de transistor rápidas

En la tabla siguiente se describen las características de las salidas de transistor rápidas del TM221M Logic Controller:

Característica		Valor
Número de salidas de transistor rápidas		2 salidas (Q0, Q1)
Número de grupos de canales		1 línea común para Q0 a Q7
Tipo de salida		Transistor
Tipo de lógica		Común positivo
Tensión de salida nominal		24 V CC
Rango de tensión de salida		De 19,2 a 28,8 V CC
Corriente de salida nominal		0,5 A
Corriente de salida total		4 A
Potencia máxima de lámpara de filamento		12 W máx.
Descenso		Consulte Curva de descenso, página 232
Tiempo de encendido (10 mA < corriente de salida < 100 mA)		5 µs máx.
Tiempo de apagado (10 mA < corriente de salida < 100 mA)		5 µs máx.
Protección contra cortocircuitos		Sí
Pico de corriente de salida de cortocircuito		1,3 A máx.
Restablecimiento automático después de cortocircuito o sobrecarga		Sí, cada 1 s
Protección contra polaridad inversa		Sí
Tensión de bloqueo		Tipo De 39 V CC +/- 1 V CC
Frecuencia de salida máxima	PLS/PWM/PTO/ FREQGEN	100 kHz
Aislamiento	Entre salida y lógica interna	500 V CA
Tipo de conexión	TM221ME16T	Bloques de terminales de tornillo extraíbles
	TM221ME16TG	Bloques de terminales de resorte extraíbles
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	Blindado, incluida la fuente de alimentación de 24 V CC
	Longitud	3 m (9,84 pies) máximo
<p><b>NOTA:</b> Para obtener más información sobre la protección de las salidas, consulte Protección de las salidas contra daños de carga inductiva, página 81.</p>		

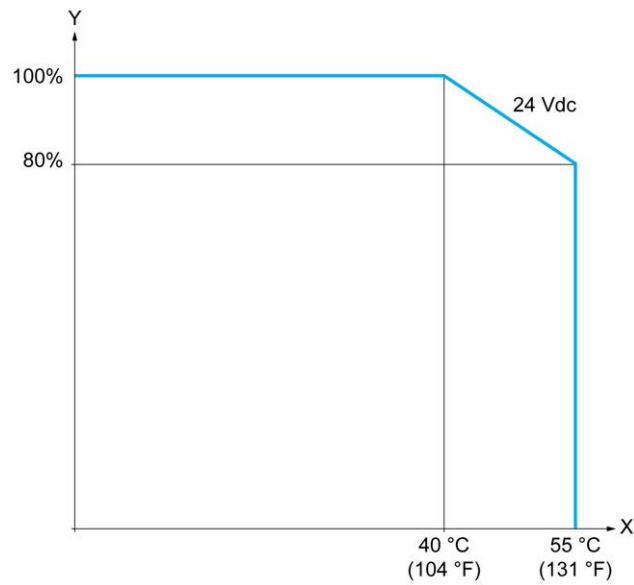
## Curvas de descenso

En las siguientes figuras se muestran las curvas de descenso de las salidas digitales incrustadas:



**X** Relación de salidas simultáneas en ON

**Y** Tensión de salida

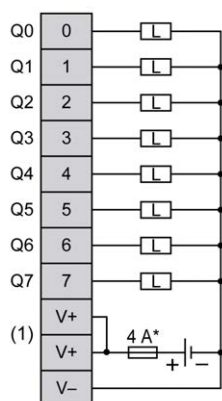


**X** Temperatura ambiente

**Y** Relación de salidas simultáneas en ON

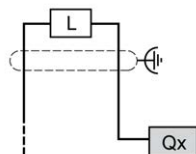
## Diagrama de cableado

En la figura siguiente se muestra la conexión de las salidas a la carga:



\* Fusible tipo T

(1) Los terminales V+ están conectados internamente.



Qx Q0, Q1

## Entradas analógicas de TM221ME16T/TM221ME16TG

### Descripción general

El M221 Logic Controller tiene dos entradas analógicas incrustadas.

### ⚠ PELIGRO

#### PELIGRO DE INCENDIO

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

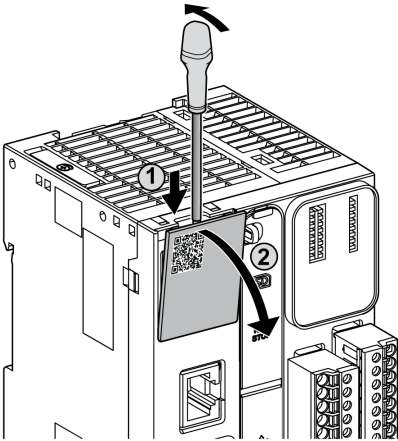
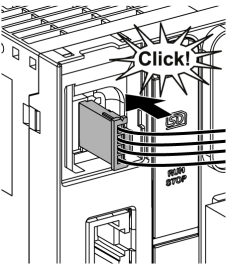
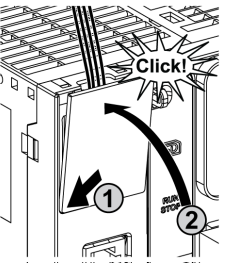
### ⚠ ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

En el siguiente procedimiento se explica cómo montar los cables analógicos:

Paso	Acción
1	Utilice un destornillador para quitar la cubierta de protección. 
2	Presione hasta que oiga un clic. 
3	Sustituya la cubierta de protección. 

## Características de entradas analógicas

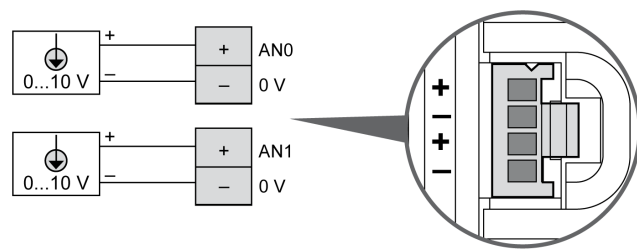
En la tabla siguiente se describen las características del M221 Logic Controller con entradas analógicas:

Característica	Entrada de tensión
Número de entradas máximas	2 entradas
Tipo de entrada	Terminación única
Rango de entrada nominal	De 0 a 10 V CC
Resolución digital	10 bits
Valor de entrada del LSB	10 mV
Impedancia de entrada	100 kΩ
Tiempo de retardo de entrada	12 ms
Duración del muestreo	1 ms por canal + 1 tiempo de exploración
Precisión	±1 % de la escala completa

Característica		Entrada de tensión
Resistencia a ruidos: desviación temporal máxima durante perturbaciones		±5 % máximo de la escala completa cuando la perturbación EMC se aplica al cableado de E/S y alimentación
Aislamiento	Entre entrada y lógica interna	No aislado
Tipo de conexión		Conector y cable específicos (incluidos)
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	Propietario (incluido)
	Longitud	1 m (3,3 pies)

## Diagrama de cableado

En la figura siguiente se muestra el diagrama de cableado de las entradas analógicas de Modicon M221 Logic Controller:



Los polos (-) se conectan internamente.

Pin	Color del cable
AN0	Rojo
0 V	Negro
AN1	Rojo
0 V	Negro

Para obtener más información, consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado, página 77.

# TM221M32TK

## Contenido de este capítulo

Presentación del modelo TM221M32TK.....	236
Entradas digitales de TM221M32TK .....	239
Salidas digitales de TM221M32TK.....	243
Entradas analógicas de TM221M32TK .....	246

## Descripción general

En este capítulo se describen los controladores TM221M32TK.

# Presentación del modelo TM221M32TK

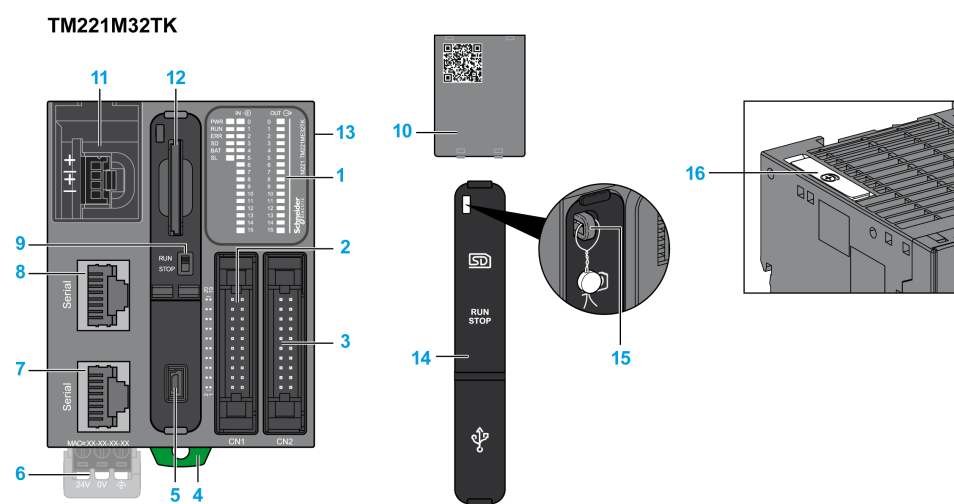
## Descripción general

Las siguientes funciones se integran en los controladores (HE10) de TM221M32TK:

- 16 entradas digitales
  - 12 entradas normales
  - 4 entradas rápidas (HSC)
- 16 salidas digitales
  - 14 salidas de transistor normales
  - 2 salidas de transistor rápidas
- 2 entradas analógicas
- Puerto de comunicación
  - 2 puertos de línea serie
  - 1 puerto de programación USB mini-B

## Descripción

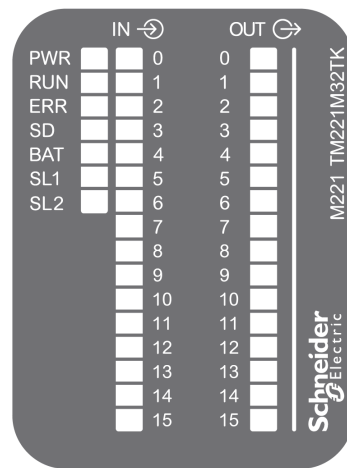
En la siguiente figura se muestran los distintos componentes del controlador:



Número	Descripción	Consulte
1	Indicadores LED de estado	–
2	Conector de entrada HE10 (MIL 20)	Lista de cables del conector HE10 (MIL 20)
3	Conector de salida HE10 (MIL 20)	
4	Cierre de clip para segmentos DIN de 35 mm (1,38 pulg.)	Segmento DIN, página 71
5	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	Puerto de programación USB mini-B, página 265
6	Fuente de alimentación de 24 V CC	Fuente de alimentación, página 83
7	Puerto de línea serie 2 / conector RJ-45 (RS-485)	Línea serie 2, página 271
8	Puerto de línea serie 1 / conector RJ-45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 268
9	Interruptor Run/Stop	Interruptor Run/Stop, página 55
10	Cubierta de entradas analógicas extraíble	–
11	2 entradas analógicas	Entradas analógicas, página 246
12	Slot para tarjeta SD	Slot para tarjeta SD, página 57
13	Conector de ampliación de E/S	–
14	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Ejecutar/Detener y puerto de programación USB mini-B)	–
15	Gancho de sujeción	–
16	Soporte de la batería	Instalación y sustitución de la batería, página 46

## Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	Indica que no recibe alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.		

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
ERR	Error	Rojo	Encendido*	EXCEPCIÓN	Restringido	NO
			Intermitente (con indicador LED de estado RUN apagado)	ERROR INTERNO	Restringido	NO
			Parpadeo lento	Error menor detectado <sup>(2)</sup>	Sí	Depende del indicador LED de estado RUN
			Un parpadeo simple	No hay aplicación	Sí	Sí
SD	Acceso para tarjeta SD, página 57	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
			Parpadeo	Indica que se ha detectado un error durante la utilización de la tarjeta SD.		
			Apagado	Indica que no hay acceso (inactivo) o que no hay ninguna tarjeta.		
BAT	Batería, página 45	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
			Apagado	Indica que la batería está en buen estado.		
SL1	Línea serie 1, página 268	Verde	Encendido	Indica el estado de la línea serie 1.		
			Parpadeo	Indica actividad en la línea serie 1.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		
SL2	Línea serie 2, página 271	Verde	Encendido	Indica el estado de la línea serie 2.		
			Parpadeo	Indica actividad en la línea serie 2.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		

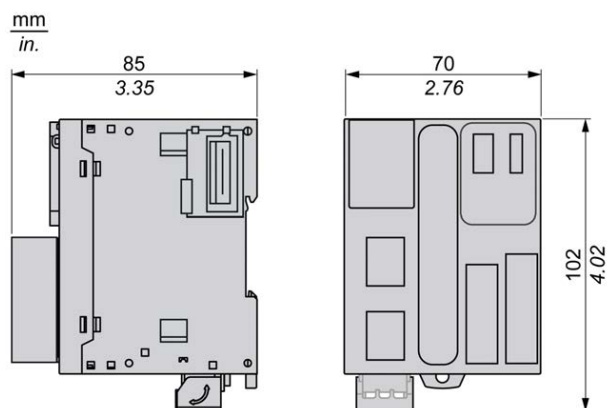
\*El indicador LED ERR está conectado durante el proceso de arranque.

(1) Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).

(2) El controlador ha detectado un error pero permanece en estado RUNNING. El LED ERR del controlador parpadea. Para obtener más información, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación.

## Dimensiones

En la ilustración siguiente se muestran las dimensiones externas del controlador:





# Entradas digitales de TM221M32TK

## Descripción general

Este M221 Logic Controller tiene entradas digitales incrustadas:

- 12 entradas normales
- 4 entradas rápidas que pueden utilizarse como entradas del HSC de 100 kHz

Para obtener más información, consulte Gestión de entradas, página 49.

### ⚠ PELIGRO

#### PELIGRO DE INCENDIO

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

### ⚠ ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Características de entradas normales

En la tabla siguiente se describen las características de las entradas normales del TM221M Logic Controller:

Característica	Valor
Número de entradas normales	12 entradas
Número de grupos de canales	1 línea común para I0 a I7 1 línea común para I8 a I15
Tipo de entrada	Tipo 1 (IEC/EN 61131-2)
Tipo de lógica	Común positivo/común negativo
Tensión de entrada establecida	24 V CC
Rango de tensión de entrada	De 19,2 a 28,8 V CC
Corriente de entrada nominal	7 mA
Impedancia de entrada	3,4 kΩ

Característica		Valor
Valores límite de entrada	Tensión en estado 1	> 15 V CC (de 15 a 28,8 V CC)
	Tensión en estado 0	< 5 V CC (de 0 a 5 V CC)
	Corriente en estado 1	> 2,5 mA
	Corriente en estado 0	< 1,0 mA
Descenso		Consulte Curva de descenso, página 241
Tiempo de encendido		35 $\mu$ s + valor del filtro <sup>(1)</sup>
Tiempo de apagado		35 $\mu$ s + valor del filtro <sup>(1)</sup>
Aislamiento	Entre entrada y lógica interna	500 V CA
Tipo de conexión		Conectores HE10 (MIL 20)
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	No blindado
	Longitud	30 m (98 pies) máximo
<b>(1)</b> Para obtener más información, consulte Principio de filtro integrador, página 49		

## Características de entradas rápidas

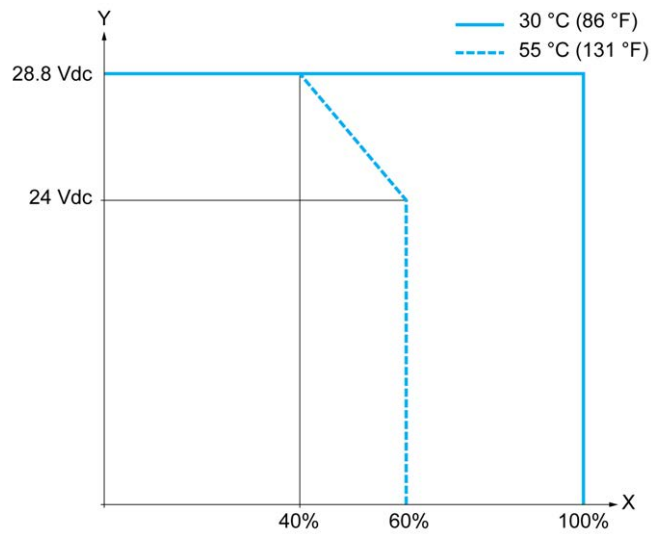
En la tabla siguiente se describen las características de las entradas rápidas del TM221M Logic Controller:

Característica		Valor
Número de entradas rápidas		4 entradas (I0, I1, I6, I7)
Número de grupos de canales		1 línea común para I0 a I7
Tipo de entrada		Tipo 1 (IEC/EN 61131-2)
Tipo de lógica		Común positivo/común negativo
Tensión de entrada establecida		24 V CC
Rango de tensión de entrada		De 19,2 a 28,8 V CC
Corriente de entrada nominal		4,5 mA
Impedancia de entrada		4,9 k $\Omega$
Valores límite de entrada	Tensión en estado 1	> 15 V CC (de 15 a 28,8 V CC)
	Tensión en estado 0	< 5 V CC (de 0 a 5 V CC)
	Corriente en estado 1	> 2,5 mA
	Corriente en estado 0	< 1,0 mA
Descenso		Consulte Curva de descenso, página 241
Tiempo de encendido		5 $\mu$ s + valor del filtro <sup>(1)</sup>
Tiempo de apagado		5 $\mu$ s + valor del filtro <sup>(1)</sup>
Frecuencia máxima del HSC	Fase dual	100 kHz
	Monofásica	100 kHz
	Medidor de frecuencias	100 kHz

Característica		Valor
Modalidad de funcionamiento admitida por HSC		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fase dual [Pulso/Dirección]</li> <li>• Fase dual [Cuadratura X1]</li> <li>• Fase dual [Cuadratura X2]</li> <li>• Fase dual [Cuadratura X4]</li> <li>• Monofásico</li> <li>• Medidor de frecuencias</li> </ul>
Aislamiento	Entre entrada y lógica interna	500 V CA
	Entre grupos de canales	500 V CA
Tipo de conexión	TM221M32TK	Conector HE10 (MIL 20)
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	Blindado, incluida la fuente de alimentación de 24 V CC
	Longitud	10 m (32,8 pies) máximo
<b>(1)</b> Para obtener más información, consulte Principio de filtro integrador, página 49		

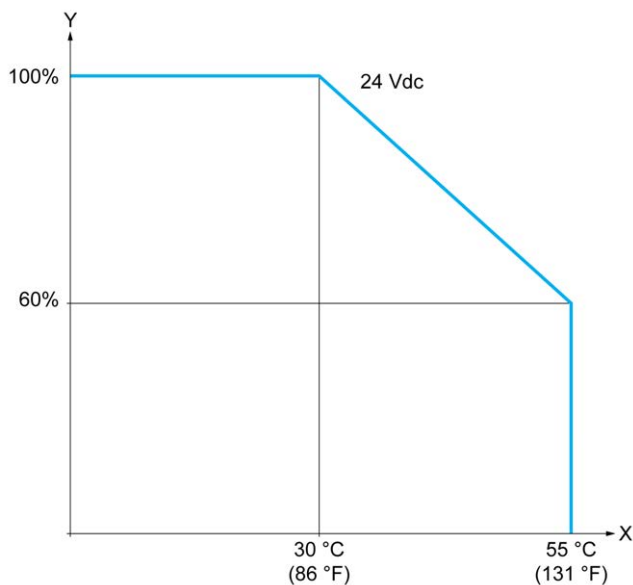
## Curvas de descenso

En las siguientes figuras se muestran las curvas de descenso de las entradas digitales incrustadas:



**X** Relación de entradas simultáneas en ON

**Y** Tensión de entrada

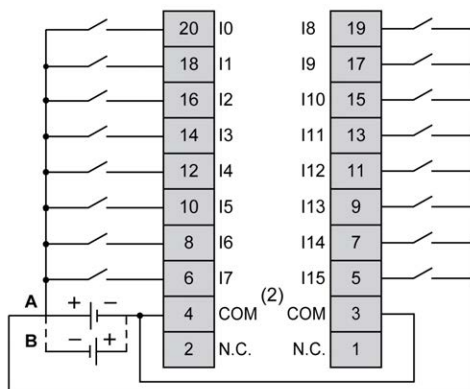


X Temperatura ambiente

Y Relación de entradas simultáneas en ON

## Diagrama de cableado con cable sin conductores

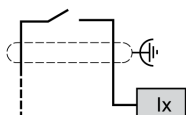
En la figura siguiente se muestra la conexión de las entradas a los sensores:



(1) Los terminales COM **no** están conectados internamente.

**A** Cableado de común positivo (lógica positiva).

**B** Cableado de común negativo (lógica negativa).



Ix I0, I1, I6, I7

Para obtener más información sobre el color del cable de TWDFCW30K/ TWDFCW50K, consulte Descripción del cable TWDFCW••K, página 43.

# Salidas digitales de TM221M32TK

## Descripción general

El TM221M32TK tiene 16 salidas digitales incrustadas:

- 14 salidas de transistor normales
- 2 salidas de transistor rápidas

Para obtener más información, consulte *Gestión de salidas*, página 52.

### ⚠ PELIGRO

#### PELIGRO DE INCENDIO

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

### ⚠ ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Características de salidas de transistor normales

En la tabla siguiente se describen las características de las salidas de transistor normales del TM221M Logic Controller:

Característica	Valor
Número de salidas de transistor normales	14 salidas normales (Q2 a Q15)
Número de grupos de canales	1 línea común para Q0 a Q15
Tipo de salida	Transistor
Tipo de lógica	Común positivo
Tensión de salida nominal	24 V CC
Rango de tensión de salida	De 19,2 a 28,8 V CC
Corriente de salida nominal	0,1 A
Corriente de salida total (De Q0 a Q15)	1,6 A
Caída de tensión	1 V CC máx.
Corriente de fuga cuando está apagado	0,1 mA
Potencia máxima de lámpara de filamento	2,4 W máx.
Descenso	Consulte Curvas de descenso, página 245

Característica		Valor
Tiempo de encendido	De Q2 a Q3	50 $\mu$ s máx.
	De Q4 a Q15	300 $\mu$ s máx.
Tiempo de apagado	De Q2 a Q3	50 $\mu$ s máx.
	De Q4 a Q15	300 $\mu$ s máx.
Protección contra cortocircuitos		Sí
Pico de corriente de salida de cortocircuito		0,25 A
Restablecimiento automático después de cortocircuito o sobrecarga		Sí, cada 1 s
Tensión de bloqueo		Máx. 39 V CC $\pm$ 1 V CC
Frecuencia de conmutación	Con carga resistiva	100 Hz máx.
Aislamiento	Entre salida y lógica interna	500 V CA
Tipo de conexión	TM221M32TK	Conectores HE10 (MIL 20)
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	No blindado
	Longitud	Máx. 30 m (98 pies)
<p><b>NOTA:</b> Para obtener más información sobre la protección de las salidas, consulte Protección de las salidas contra daños de carga inductiva, página 81.</p>		

## Características de salidas de transistor rápidas

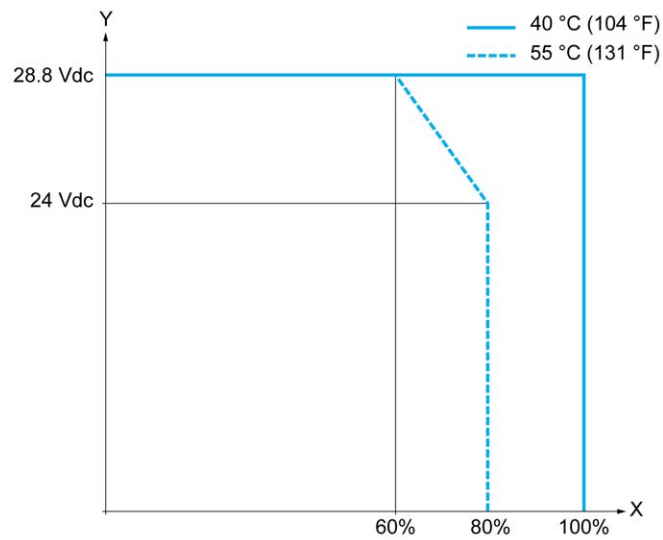
En la tabla siguiente se describen las características de las salidas de transistor rápidas del TM221M Logic Controller:

Característica	Valor
Número de salidas de transistor rápidas	2 salidas (Q0, Q1)
Número de grupos de canales	1 línea común para Q0 a Q15
Tipo de salida	Transistor
Tipo de lógica	Común positivo
Tensión de salida nominal	24 V CC
Rango de tensión de salida	De 19,2 a 28,8 V CC
Corriente de salida nominal	0,1 A
Corriente de salida total (De Q0 a Q15)	1,6 A
Potencia máxima de lámpara de filamento	2,4 W máx.
Descenso	Consulte Curvas de descenso, página 245
Tiempo de encendido (10 mA < corriente de salida < 100 mA)	5 $\mu$ s máx.
Tiempo de apagado (10 mA < corriente de salida < 100 mA)	5 $\mu$ s máx.
Protección contra cortocircuitos	Sí
Pico de corriente de salida de cortocircuito	1,3 A máx.
Restablecimiento automático después de cortocircuito o sobrecarga	Sí, cada 1 s
Protección contra polaridad inversa	Sí
Tensión de bloqueo	Tipo De 39 V CC +/- 1 V CC

Característica		Valor
Frecuencia de salida máxima	PWM	100 kHz
	PLS	100 kHz
Aislamiento	Entre salida y lógica interna	500 V CA
Tipo de conexión	TM221M32TK	Conectores HE10 (MIL 20)
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	Blindado, incluida la fuente de alimentación de 24 V CC
	Longitud	3 m (9,84 pies) máximo
<p><b>NOTA:</b> Para obtener más información sobre la protección de las salidas, consulte Protección de las salidas contra daños de carga inductiva, página 81.</p>		

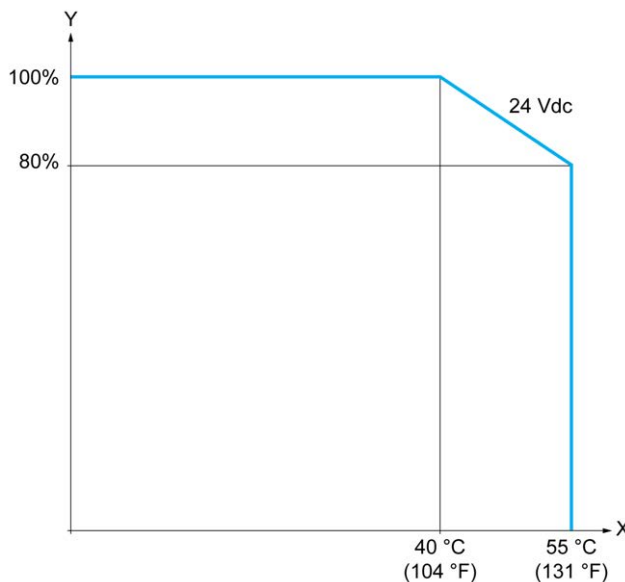
## Curvas de descenso

En las siguientes figuras se muestran las curvas de descenso de las salidas digitales incrustadas:



**X** Relación de salidas simultáneas en ON

**Y** Tensión de salida

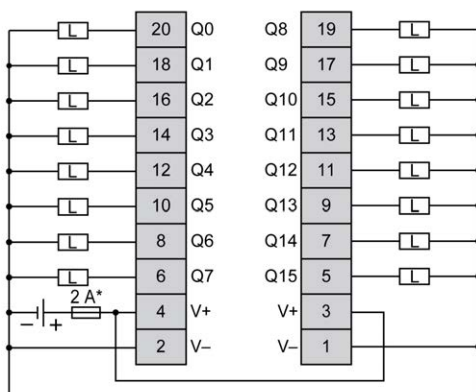


X Temperatura ambiente

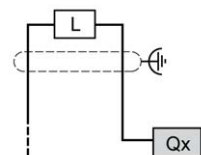
Y Relación de salidas simultáneas en ON

## Diagrama de cableado con cable sin conductores

En la figura siguiente se muestra la conexión de las salidas a la carga:



\* Fusible tipo T



Qx Q0, Q1

Para obtener más información sobre el color del cable de TWDFCW30K/ TWDFCW50K, consulte Descripción del cable TWDFCW••K, página 43.

## Entradas analógicas de TM221M32TK

### Descripción general

El M221 Logic Controller tiene dos entradas analógicas incrustadas.



**⚠ PELIGRO****PELIGRO DE INCENDIO**

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

**⚠ ADVERTENCIA****FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

En el siguiente procedimiento se explica cómo montar los cables analógicos:

Paso	Acción
1	Utilice un destornillador para quitar la cubierta de protección.
2	Presione hasta que oiga un clic.
3	Sustituya la cubierta de protección.

## Características de entradas analógicas

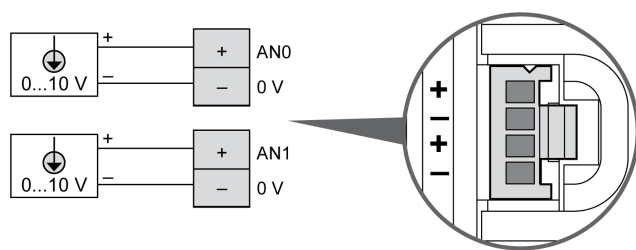
En la tabla siguiente se describen las características del M221 Logic Controller con entradas analógicas:

Característica	Entrada de tensión
Número de entradas máximas	2 entradas
Tipo de entrada	Terminación única
Rango de entrada nominal	De 0 a 10 V CC
Resolución digital	10 bits
Valor de entrada del LSB	10 mV
Impedancia de entrada	100 k $\Omega$
Tiempo de retardo de entrada	12 ms
Duración del muestreo	1 ms por canal + 1 tiempo de exploración
Precisión	$\pm 1$ % de la escala completa

Característica		Entrada de tensión
Resistencia a ruidos: desviación temporal máxima durante perturbaciones		±5 % máximo de la escala completa cuando la perturbación EMC se aplica al cableado de E/S y alimentación
Aislamiento	Entre entrada y lógica interna	No aislado
Tipo de conexión		Conector y cable específicos (incluidos)
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	Propietario (incluido)
	Longitud	1 m (3,3 pies)

## Diagrama de cableado

En la figura siguiente se muestra el diagrama de cableado de las entradas analógicas de Modicon M221 Logic Controller:



Los polos (-) se conectan internamente.

Pin	Color del cable
AN0	Rojo
0 V	Negro
AN1	Rojo
0 V	Negro

Para obtener más información, consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado, página 77.

# TM221ME32TK

## Contenido de este capítulo

Presentación del modelo TM221ME32TK .....	250
Entradas digitales de TM221ME32TK .....	253
Salidas digitales de TM221ME32TK .....	257
Entradas analógicas de TM221ME32TK .....	261

## Descripción general

En este capítulo se describe el controlador TM221ME32TK.

# Presentación del modelo TM221ME32TK

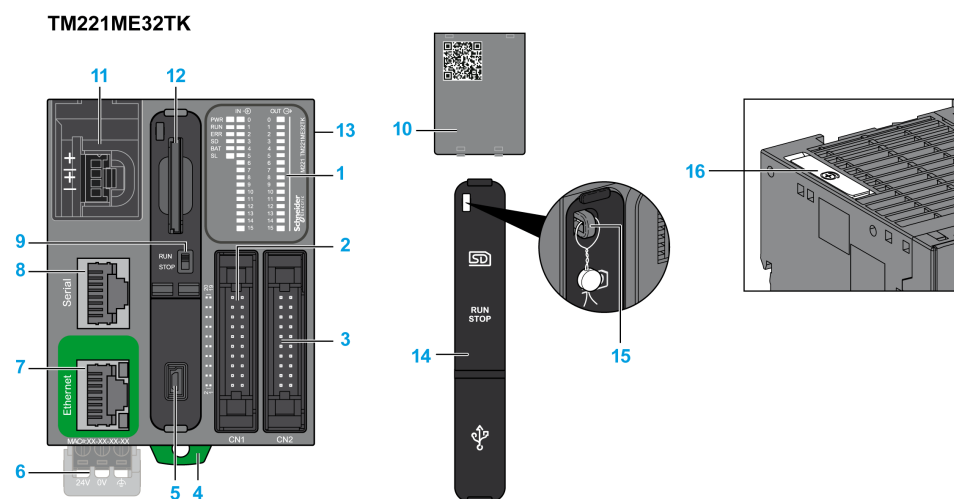
## Descripción general

Las siguientes funciones se integran en los controladores (HE10) de TM221ME32TK:

- 16 entradas digitales
  - 12 entradas normales
  - 4 entradas rápidas (HSC)
- 16 salidas digitales
  - 14 salidas de transistor normales
  - 2 salidas de transistor rápidas
- 2 entradas analógicas
- Puerto de comunicación
  - 1 puerto de línea serie
  - 1 puerto de programación USB mini-B
  - 1 puerto Ethernet

## Descripción

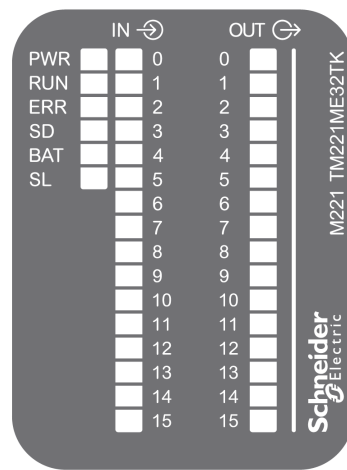
En la siguiente figura se muestran los distintos componentes del controlador:



Número	Descripción	Consulte
1	Indicadores LED de estado	–
2	Conector de entrada HE10 (MIL 20)	Lista de cables del conector HE10 (MIL 20)
3	Conector de salida HE10 (MIL 20)	
4	Cierre de clip para segmentos DIN de 35 mm (1,38 pulg.)	Segmento DIN, página 71
5	Puerto de programación USB mini-B / para la conexión de terminales a un PC de programación (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	Puerto de programación USB mini-B, página 265
6	Fuente de alimentación de 24 V CC	Fuente de alimentación, página 83
7	Puerto Ethernet / conector RJ-45	Puerto Ethernet, página 266
8	Puerto de línea serie 1 / conector RJ-45 (RS-232 o RS-485)	Línea serie 1, página 268
9	Interruptor Run/Stop	Interruptor Run/Stop, página 55
10	Cubierta de entradas analógicas extraíble	–
11	2 entradas analógicas	Entradas analógicas, página 261
12	Slot para tarjeta SD	Slot para tarjeta SD, página 57
13	Conector de ampliación de E/S	–
14	Cubierta de protección (slot para tarjeta SD, interruptor Ejecutar/Detener y puerto de programación USB mini-B)	–
15	Gancho de sujeción	–
16	Soporte de la batería	Instalación y sustitución de la batería, página 46

## Indicadores LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:



En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado:

Etiqueta	Tipo de función	Color	Estado	Descripción		
				Estados del controlador <sup>(1)</sup>	Comunicación del puerto Prg	Ejecución de la aplicación
PWR	Alimentación	Verde	Encendido	indica que se aplica alimentación.		
			Apagado	Indica que no recibe alimentación.		
RUN	Estado del equipo	Verde	Encendido	Indica que el controlador está ejecutando una aplicación válida.		
			Parpadeo	Indica que el controlador tiene una aplicación válida que está detenida.		
			Apagado	Indica que el controlador no está programado.		
ERR	Error	Rojo	Encendido*	EXCEPCIÓN	Restringido	NO
			Intermitente (con indicador LED de estado RUN apagado)	ERROR INTERNO	Restringido	NO
			Intermitencia lenta	Error menor detectado <sup>(2)</sup>	Sí	Depende del indicador LED de estado RUN
			Un parpadeo simple	No hay aplicación	Sí	Sí
SD	Acceso para tarjeta SD, página 57	Verde	Encendido	Indica que se está accediendo a la tarjeta SD.		
			Parpadeo	Indica que se ha detectado un error durante la utilización de la tarjeta SD.		
			Apagado	Indica que no hay acceso (inactivo) o que no hay ninguna tarjeta.		
BAT	Batería, página 45	Rojo	Encendido	Indica que la batería debe sustituirse.		
			Parpadeo	Indica que la batería está baja de carga.		
			Apagado	Indica que la batería está en buen estado.		
SL	Línea serie 1, página 268	Verde	Encendido	Indica el estado de la línea serie 1.		
			Parpadeo	Indica actividad en la línea serie 1.		
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.		

\*El indicador LED ERR está conectado durante el proceso de arranque.

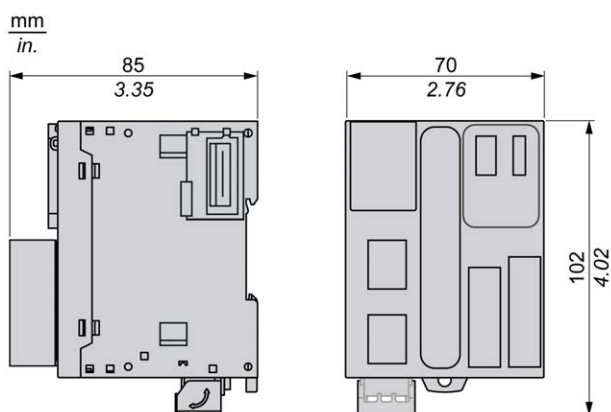
**NOTA:** Para obtener información sobre los LED integrados en el conector Ethernet, consulte Indicadores LED de estado de la Ethernet, página 268.

(1) Para obtener más información sobre la descripción del estado del controlador, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación (consulte Modicon M221, Logic Controller - Guía de programación).

(2) El controlador ha detectado un error pero permanece en estado RUNNING. El LED ERR del controlador parpadea. Para obtener más información, consulte M221 Logic Controller - Guía de programación.

## Dimensiones

En la siguiente figura se muestra el controlador externo de dimensiones:



# Entradas digitales de TM221ME32TK

## Descripción general

Este M221 Logic Controller tiene entradas digitales incrustadas:

- 12 entradas normales
- 4 entradas rápidas que pueden utilizarse como entradas del HSC de 100 kHz

Para obtener más información, consulte *Gestión de entradas*, página 49.

### **▲ PELIGRO**

#### **PELIGRO DE INCENDIO**

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

### **▲ ADVERTENCIA**

#### **FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Características de entradas normales

En la tabla siguiente se describen las características de las entradas normales del TM221M Logic Controller:

Característica		Valor
Número de entradas normales		12 entradas
Número de grupos de canales		1 línea común para I0 a I7 1 línea común para I8 a I15
Tipo de entrada		Tipo 1 (IEC/EN 61131-2)
Tipo de lógica		Común positivo/común negativo
Tensión de entrada establecida		24 V CC
Rango de tensión de entrada		De 19,2 a 28,8 V CC
Corriente de entrada nominal		7 mA
Impedancia de entrada		3,4 k $\Omega$
Valores límite de entrada	Tensión en estado 1	> 15 V CC (de 15 a 28,8 V CC)
	Tensión en estado 0	< 5 V CC (de 0 a 5 V CC)
	Corriente en estado 1	> 2,5 mA
	Corriente en estado 0	< 1,0 mA
Descenso		Consulte Curva de descenso, página 255
Tiempo de encendido		35 $\mu$ s + valor del filtro <sup>(1)</sup>
Tiempo de apagado		De I2 a I5: 35 $\mu$ s <sup>(1)</sup> De I8 a I15: 100 $\mu$ s <sup>(1)</sup>
Aislamiento	Entre entrada y lógica interna	500 V CA
Tipo de conexión		Conectores HE10 (MIL 20)
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	No blindado
	Longitud	30 m (98 pies) máximo
<b>(1)</b> Para obtener más información, consulte Principio de filtro integrador, página 49		



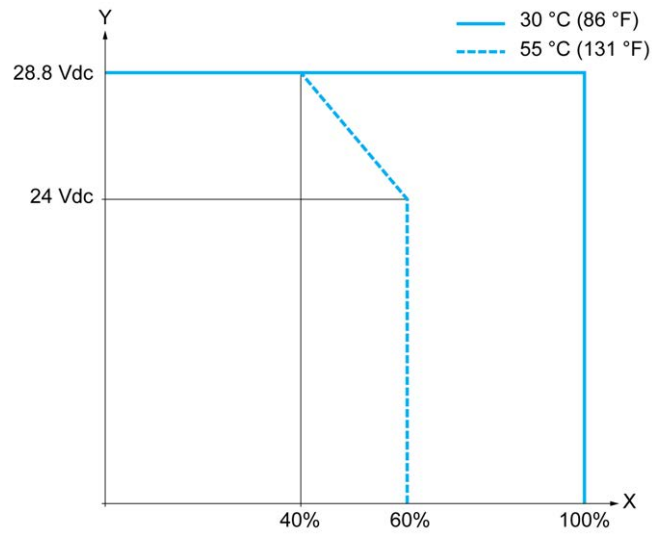
## Características de entradas rápidas

En la tabla siguiente se describen las características de las entradas rápidas del TM221M Logic Controller:

Característica		Valor
Número de entradas rápidas		4 entradas (I0, I1, I6, I7)
Número de grupos de canales		1 línea común para I0 a I7
Tipo de entrada		Tipo 1 (IEC/EN 61131-2)
Tipo de lógica		Común positivo/común negativo
Tensión de entrada establecida		24 V CC
Rango de tensión de entrada		De 19,2 a 28,8 V CC
Corriente de entrada nominal		4,5 mA
Impedancia de entrada		4,9 kΩ
Valores límite de entrada	Tensión en estado 1	> 15 V CC (de 15 a 28,8 V CC)
	Tensión en estado 0	< 5 V CC (de 0 a 5 V CC)
	Corriente en estado 1	> 2,5 mA
	Corriente en estado 0	< 1,0 mA
Descenso		Consulte Curva de descenso, página 256
Tiempo de encendido		5 μs + valor del filtro <sup>(1)</sup>
Tiempo de apagado		5 μs + valor del filtro <sup>(1)</sup>
Frecuencia máxima del HSC	Fase dual	100 kHz
	Monofásica	100 kHz
	Medidor de frecuencias	100 kHz
Modalidad de funcionamiento admitida por HSC		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fase dual [Pulso/Dirección]</li> <li>• Fase dual [Cuadratura X1]</li> <li>• Fase dual [Cuadratura X2]</li> <li>• Fase dual [Cuadratura X4]</li> <li>• Monofásico</li> <li>• Medidor de frecuencias</li> </ul>
Aislamiento	Entre entrada y lógica interna	500 V CA
	Entre grupos de canales	500 V CA
Tipo de conexión	TM221ME32TK	Conector HE10 (MIL 20)
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	Blindado, incluida la fuente de alimentación de 24 V CC
	Longitud	10 m (32,8 pies) máximo
<b>(1)</b> Para obtener más información, consulte Principio de filtro integrador, página 49		

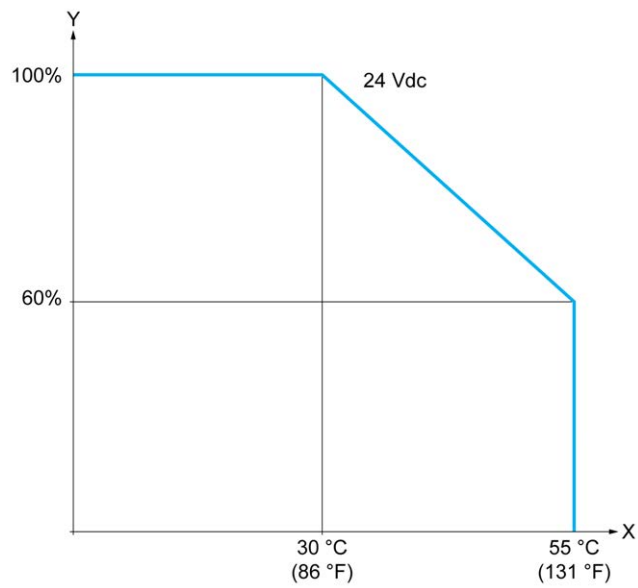
## Curvas de descenso

En las siguientes figuras se muestran las curvas de descenso de las entradas digitales incrustadas:



**X** Relación de entradas simultáneas en ON

**Y** Tensión de entrada

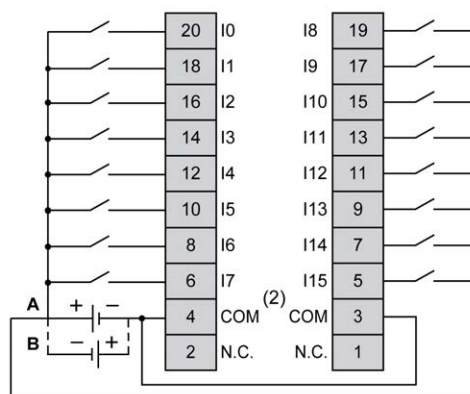


**X** Temperatura ambiente

**Y** Relación de entradas simultáneas en ON

## Diagrama de cableado con cable sin conductores

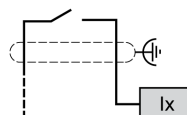
En la figura siguiente se muestra la conexión de las entradas a los sensores:



(1) Los terminales COM **no** están conectados internamente.

**A** Cableado de común positivo (lógica positiva).

**B** Cableado de común negativo (lógica negativa).



**Ix** I0, I1, I6, I7

Para obtener más información sobre el color del cable de TWDFCW30K/ TWDFCW50K, consulte Descripción del cable TWDFCW••K, página 44.

## Salidas digitales de TM221ME32TK

### Descripción general

El TM221ME32TK tiene 16 salidas digitales incrustadas:

- 14 salidas de transistor normales
- 2 salidas de transistor rápidas

Para obtener más información, consulte Gestión de salidas, página 52.

### **⚠ PELIGRO**

#### **PELIGRO DE INCENDIO**

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

## ▲ ADVERTENCIA

### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Características de salidas de transistor normales

En la tabla siguiente se describen las características de las salidas de transistor normales del TM221M Logic Controller:

Característica		Valor
Número de salidas de transistor normales		14 salidas normales (Q2 a Q15)
Número de grupos de canales		1 línea común para Q0 a Q15
Tipo de salida		Transistor
Tipo de lógica		Común positivo
Tensión de salida nominal		24 V CC
Rango de tensión de salida		De 19,2 a 28,8 V CC
Corriente de salida nominal		0,1 A
Corriente de salida total (De Q0 a Q15)		1,6 A
Caída de tensión		1 V CC máx.
Corriente de fuga cuando está apagado		0,1 mA
Potencia máxima de lámpara de filamento		2,4 W máx.
Descenso		Consulte Curvas de descenso, página 260
Tiempo de encendido	De Q2 a Q3	50 $\mu$ s máx.
	De Q4 a Q15	300 $\mu$ s máx.
Tiempo de apagado	De Q2 a Q3	50 $\mu$ s máx.
	De Q4 a Q15	300 $\mu$ s máx.
Protección contra cortocircuitos		Sí
Pico de corriente de salida de cortocircuito		0,25 A
Restablecimiento automático después de cortocircuito o sobrecarga		Sí, cada 1 s
Tensión de bloqueo		Máx. 39 V CC $\pm$ 1 V CC
Frecuencia de conmutación	Con carga resistiva	100 Hz máx.
Aislamiento	Entre salida y lógica interna	500 V CA
Tipo de conexión	TM221ME32TK	Conectores HE10 (MIL 20)
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	No blindado
	Longitud	Máx. 30 m (98 pies)
<p><b>NOTA:</b> Para obtener más información sobre la protección de las salidas, consulte Protección de las salidas contra daños de carga inductiva, página 81.</p>		

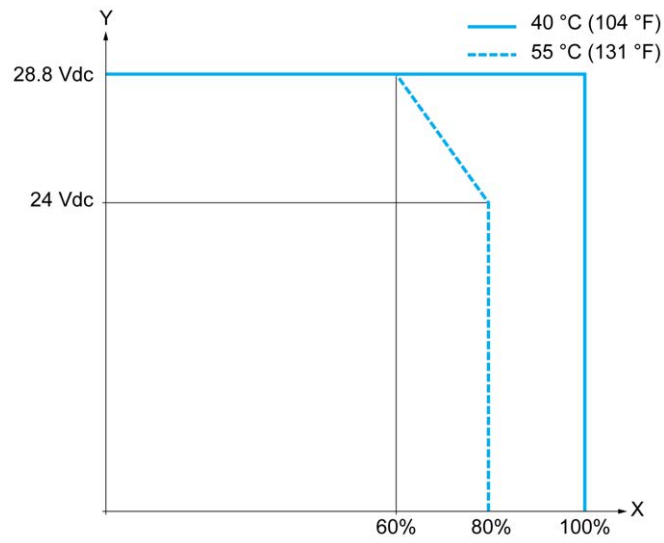
## Características de salidas de transistor rápidas

En la tabla siguiente se describen las características de las salidas de transistor rápidas del TM221M Logic Controller:

Característica		Valor
Número de salidas de transistor rápidas		2 salidas (Q0, Q1)
Número de grupos de canales		1 línea común para Q0 a Q15
Tipo de salida		Transistor
Tipo de lógica		Común positivo
Tensión de salida nominal		24 V CC
Rango de tensión de salida		De 19,2 a 28,8 V CC
Corriente de salida nominal		0,1 A
Corriente de salida total (De Q0 a Q15)		1,6 A
Potencia máxima de lámpara de filamento		2,4 W máx.
Descenso		Consulte Curvas de descenso, página 260
Tiempo de encendido (10 mA < corriente de salida < 100 mA)		5 µs máx.
Tiempo de apagado (10 mA < corriente de salida < 100 mA)		5 µs máx.
Protección contra cortocircuitos		Sí
Pico de corriente de salida de cortocircuito		1,3 A máx.
Restablecimiento automático después de cortocircuito o sobrecarga		Sí, cada 1 s
Protección contra polaridad inversa		Sí
Tensión de bloqueo		Tipo De 39 V CC +/- 1 V CC
Frecuencia de salida máxima	PLS/PWM/PTO/ FREQGEN	100 kHz
Aislamiento	Entre salida y lógica interna	500 V CA
Tipo de conexión	TM221ME32TK	Conectores HE10 (MIL 20)
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	Blindado, incluida la fuente de alimentación de 24 V CC
	Longitud	3 m (9,84 pies) máximo
<p><b>NOTA:</b> Para obtener más información sobre la protección de las salidas, consulte Protección de las salidas contra daños de carga inductiva, página 81.</p>		

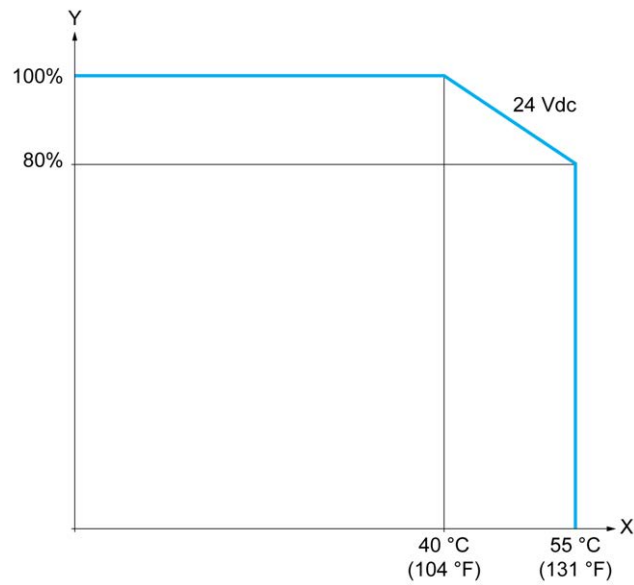
## Curvas de descenso

En las siguientes figuras se muestran las curvas de descenso de las salidas digitales incrustadas:



**X** Relación de salidas simultáneas en ON

**Y** Tensión de salida

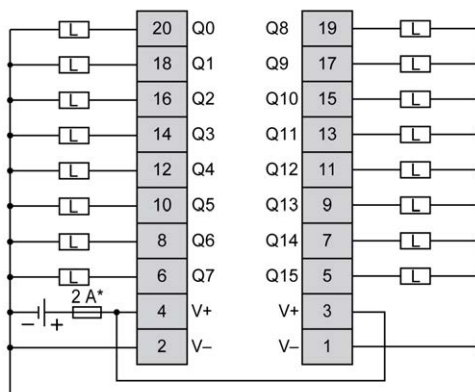


**X** Temperatura ambiente

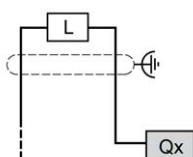
**Y** Relación de salidas simultáneas en ON

## Diagrama de cableado con cable sin conductores

En la figura siguiente se muestra la conexión de las salidas a la carga:



\* Fusible tipo T



**Qx** Q0, Q1

Para obtener más información sobre el color del cable de TWDFCW30K/ TWDFCW50K, consulte Descripción del cable TWDFCW••K, página 43.

## Entradas analógicas de TM221ME32TK

### Descripción general

El M221 Logic Controller tiene dos entradas analógicas incrustadas.

### ⚠ PELIGRO

#### PELIGRO DE INCENDIO

- Utilice únicamente los tamaños de cable recomendados para la capacidad de corriente máxima de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

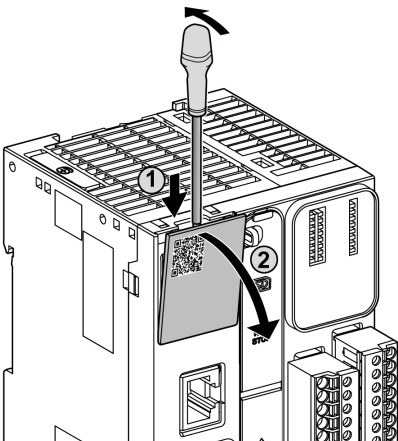
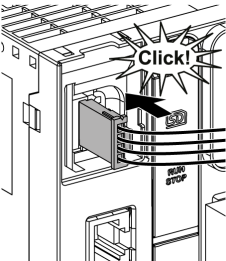
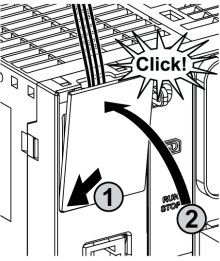
## ▲ ADVERTENCIA

### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

En el siguiente procedimiento se explica cómo montar los cables analógicos:

Paso	Acción
1	Utilice un destornillador para quitar la cubierta de protección. 
2	Presione hasta que oiga un clic. 
3	Sustituya la cubierta de protección. 

## Características de entradas analógicas

En la tabla siguiente se describen las características del M221 Logic Controller con entradas analógicas:

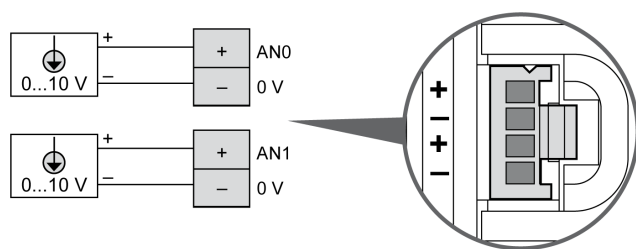
Característica	Entrada de tensión
Número de entradas máximas	2 entradas
Tipo de entrada	Terminación única
Rango de entrada nominal	De 0 a 10 V CC



Característica		Entrada de tensión
Resolución digital		10 bits
Valor de entrada del LSB		10 mV
Impedancia de entrada		100 kΩ
Tiempo de retardo de entrada		12 ms
Duración del muestreo		1 ms por canal + 1 tiempo de exploración
Precisión		±1 % de la escala completa
Resistencia a ruidos: desviación temporal máxima durante perturbaciones		±5 % máximo de la escala completa cuando la perturbación EMC se aplica al cableado de E/S y alimentación
Aislamiento	Entre entrada y lógica interna	No aislado
Tipo de conexión		Conector y cable específicos (incluidos)
Durabilidad de conexiones y desconexiones del conector		Más de 100 veces
Cable	Tipo	Propietario (incluido)
	Longitud	1 m (3,3 pies)

## Diagrama de cableado

En la figura siguiente se muestra el diagrama de cableado de las entradas analógicas de Modicon M221 Logic Controller:



Los polos (-) se conectan internamente.

Pin	Color del cable
AN0	Rojo
0 V	Negro
AN1	Rojo
0 V	Negro

Para obtener más información, consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado, página 77.

---

# Comunicación de Modicon M221 Logic Controller

## Contenido de esta parte

Puertos de comunicación integrados .....	265
Conexión del M221 Logic Controller a un PC.....	274

# Puertos de comunicación integrados

## Contenido de este capítulo

Puerto de programación USB mini-B .....	265
Puerto Ethernet .....	266
Línea serie 1 .....	268
Línea serie 2 .....	271

## Puerto de programación USB mini-B

### Descripción general

El puerto USB mini-B es el puerto de programación que pueden utilizar para conectar un PC con un puerto host USB mediante el software de EcoStruxure Machine Expert - Basic. Con un cable USB normal, esta conexión es adecuada para las actualizaciones rápidas del programa o las conexiones de corta duración para realizar el mantenimiento e inspeccionar los valores de los datos. No es adecuada para las conexiones a largo plazo, como la puesta en marcha o la supervisión, sin el uso de cables adaptados especialmente para ayudar a minimizar los efectos de las interferencias electromagnéticas.

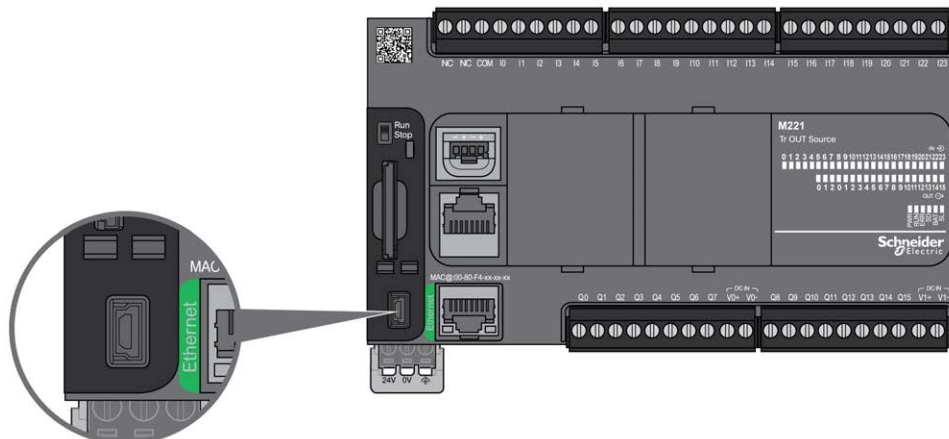
**⚠ ADVERTENCIA**

**FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO O EQUIPO INOPERATIVO**

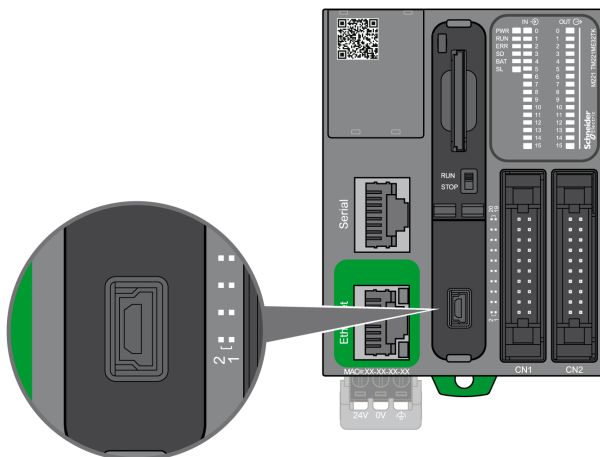
- Deberá usar un cable USB como BMX XCAUSBH0\*\* asegurado a la conexión a tierra funcional (FE) del sistema para cualquier conexión a largo plazo.
- No conecte más de un controlador o acoplador de bus a la vez mediante conexiones USB.
- No utilice los puertos USB, si están incorporados, a menos que tenga la certeza de que la ubicación no es peligrosa.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

En la figura siguiente se muestra la ubicación del puerto de programación USB mini-B del TM221C Logic Controller:



En la figura siguiente se muestra la ubicación del puerto de programación USB mini-B del TM221M Logic Controller:



## Características

En esta tabla se describen las características del puerto de programación USB Mini-B:

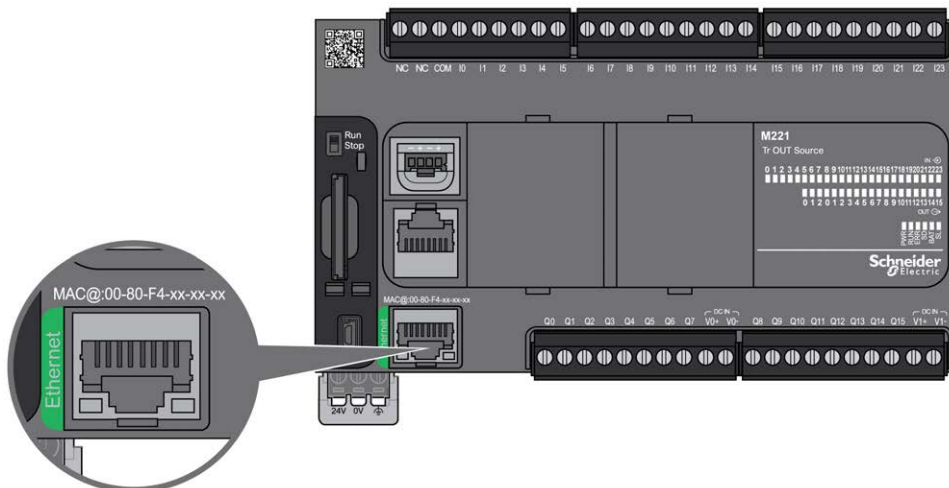
Parámetro	Puerto de programación USB
Función	Compatible con USB 2.0
Tipo de conector	Mini-B
Aislamiento	Ninguno
Tipo de cable	Blindado

## Puerto Ethernet

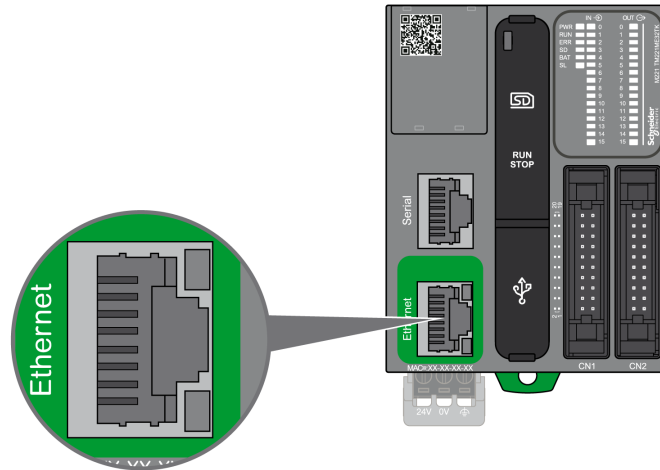
### Descripción general

El TM221•E... está equipado con un puerto de comunicaciones Ethernet.

En la figura siguiente se muestra la ubicación del puerto Ethernet en el TM221C Logic Controller:



En la figura siguiente se muestra la ubicación del puerto Ethernet en el TM221M Logic Controller:



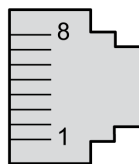
## Características

En la siguiente tabla se describen las características de Ethernet:

Característica	Descripción
Función	Modbus TCP/IP
Tipo de conector	RJ45
Controlador	<ul style="list-style-type: none"> <li>10 M semidúplex (negociación automática)</li> <li>100 M dúplex completo (negociación automática)</li> </ul>
Tipo de cable	Blindado
Detección cruzada automática	Sí

## Asignación de pins

En la siguiente figura se muestra la asignación de pins del conector Ethernet RJ45:



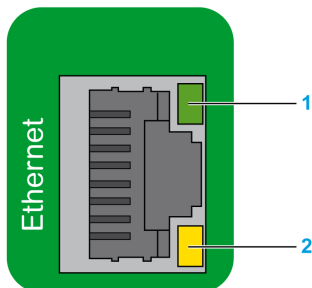
En la tabla siguiente se describen los pins del conector Ethernet RJ45:

N.º de pin	Señal
1	TD+
2	TD-
3	RD+
4	-
5	-
6	RD-
7	-
8	-

**NOTA:** El controlador admite la función de cable de cruce automático MDI/MDIX. No es necesario utilizar cable cruzado especial para conectar dispositivos directamente a este puerto (conexiones sin un concentrador o un conmutador Ethernet).

## Indicador LED de estado

En las siguientes figuras se muestra el indicador LED de estado del conector RJ45:



En la tabla siguiente se describen los indicadores LED de estado de Ethernet:

Etiqueta	Descripción	LED		
		Color	Estado	Descripción
1: ACT	Actividad Ethernet	Verde	Desactivado	No hay actividad o el controlador lógico está conectado a un concentrador.
			Intermitente	Actividad
2: LINK	Conexión Ethernet	Amarillo	Desactivado	Sin enlace
			Activado	Conexión

Un cambio en el valor de los bits del sistema %S34, %S35 o %S36 puede dar lugar a la reinicialización del canal Ethernet. Como consecuencia, es posible que el canal Ethernet no esté disponible durante varios segundos después de realizar un cambio en los valores de estos bits del sistema.

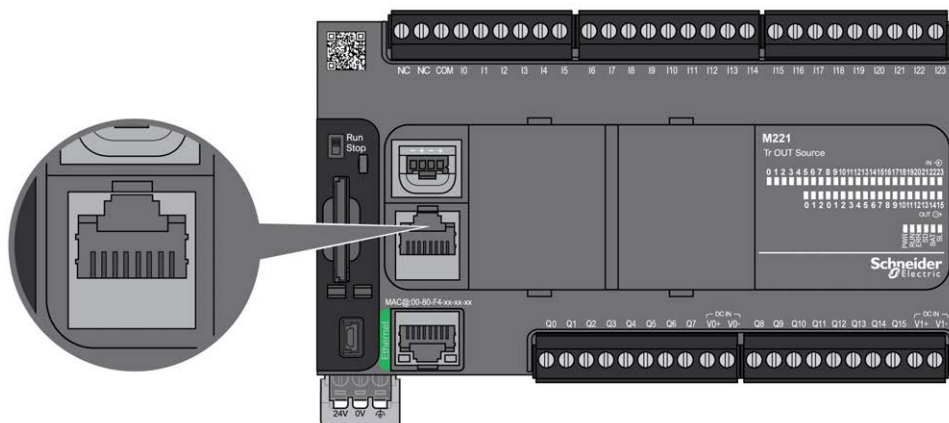
## Línea serie 1

### Descripción general

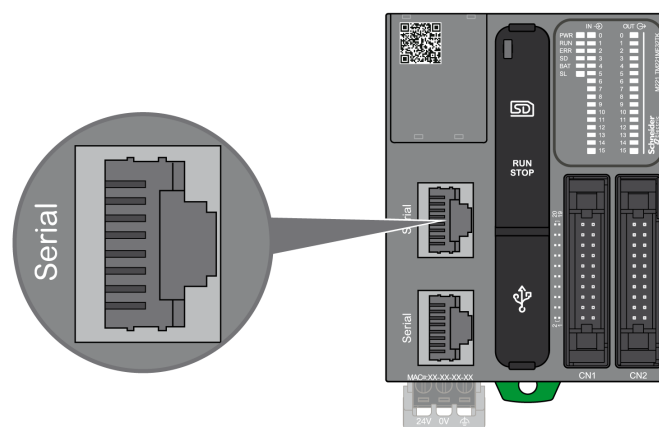
La línea serie 1:

- Se puede utilizar para comunicarse con dispositivos compatibles con el protocolo Modbus como maestro o esclavo o el protocolo ASCII (impresora, módem, etc.).
- Proporciona una distribución de la alimentación de 5 V CC.

En la figura siguiente se muestra la ubicación del puerto de línea serie 1 del TM221C Logic Controller:



En la figura siguiente se muestra la ubicación del puerto de línea serie 1 del TM221M Logic Controller:



## Características

Característica		Descripción
Función		RS485 o RS232 configurada mediante software
Tipo de conector		RJ45
Aislamiento		No aislado
Velocidad máx. en baudios		De 1200 a 115 200 bps
Cable	Tipo	Blindado
	Longitud máxima (entre el controlador y una caja de conexiones aislada)	15 m (49 ft) para RS485 3 m (9,84 ft) para RS232
Polarización		No <sup>(1)</sup>
Fuente de alimentación de 5 V CC para RS485		Sí
<p><b>(1)</b> La <b>SL1</b> incrustada y la <b>SL2</b> incrustada del TM221 contienen resistencias de red de polarización de alta impedancia internas fijas (4,7 kΩ). No use resistencias de terminación de línea externas (150 Ω estándar) sin resistencias de polarización de línea de baja impedancia externas adicionales (450 Ω-650 Ω estándar) para garantizar un estado de tensión inactiva correcto de 200 mV como mínimo entre las líneas de datos D1 y D0.</p>		

**NOTA:** Algunos dispositivos proporcionan tensión en conexiones serie RS485. No conecte estas líneas de tensión al controlador, ya que pueden dañar la electrónica del puerto serie del controlador y dejarlo inoperativo.

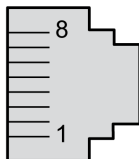
**AVISO****EQUIPO INOPERATIVO**

Utilice solo el cable serie VW3A8306R\*\* para conectar los dispositivos RS485 al controlador.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.**

**Asignación de pins**

En la siguiente figura se muestran los pines del conector RJ45:



En la siguiente tabla se describe la asignación de pines del conector RJ45:

Pin	RS232	RS485
1	RxD	N. C.
2	TxD	N. C.
3	RTS	N. C.
4	N. C.	D1
5	N. C.	D0
6	CTS	N. C.
7	N. C.*	5 V CC
8	Generalidades	Generalidades

\* 5 V CC proporcionados por el controlador. No conectar.

CTS: listo para enviar

N. C.: No hay conexión

RTS: preparado para enviar

RxD: datos recibidos

TxD: datos transmitidos

**⚠ ADVERTENCIA****FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como "No Connection (N.C.)".

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

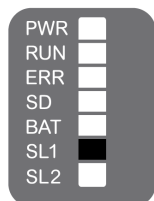


## Indicador LED de estado

En la figura siguiente se muestra el LED de estado de la línea serie 1 del TM221C Logic Controller:



En la figura siguiente se muestra el LED de estado de la línea serie 1 del TM221M Logic Controller:



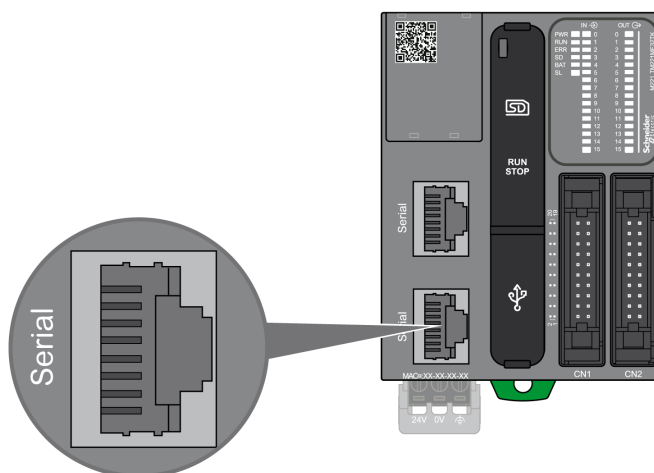
En la tabla siguiente se describe el LED de estado de la línea serie 1:

Etiqueta	Descripción	Indicador LED		
		Color	Estado	Descripción
SL1	Línea serie 1	Verde	Encendido	Indica la actividad de la línea serie 1.
			Apagado	Indica la ausencia de comunicación serie

## Línea serie 2

### Descripción general

La línea serie 2 se emplea para comunicarse con dispositivos que admiten el protocolo Modbus como maestro o esclavo y el protocolo ASCII (impresora, módem, etc.) y admite RS485 y el bloque de terminales.

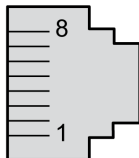


## Características

Característica		Descripción
Función		RS485 configurado mediante software
Tipo de conector		RJ45
Aislamiento		No aislado
Velocidad máx. en baudios		De 1200 a 115 200 bps
Cable	Tipo	Blindado
	Longitud máxima	15 m (49 ft) para RS485
Polarización		No <sup>(1)</sup>
Fuente de alimentación de 5 V CC para RS485		No
<p><b>(1)</b> La <b>SL1</b> incrustada y la <b>SL2</b> incrustada del TM221 contienen resistencias de red de polarización de alta impedancia internas fijas (4,7 kΩ). No use resistencias de terminación de línea externas (150 Ω estándar) sin resistencias de polarización de línea de baja impedancia externas adicionales (450 Ω-650 Ω estándar) para garantizar un estado de tensión inactiva correcto de 200 mV como mínimo entre las líneas de datos D1 y D0.</p>		

## Asignación de pines

En la siguiente figura se muestran los pines del conector RJ45:



En la siguiente tabla se describe la asignación de pines para RS485:

Pin	RS485	Descripción
1	N. C.	No hay conexión
2	N. C.	No hay conexión
3	N. C.	No hay conexión
4	D1	Modbus SL: D1 (+/B) RS-485 de 2 cables
5	D0	Modbus SL: D0 (-/A) RS-485 de 2 cables
6	N. C.	No hay conexión
7	N. C.	No hay conexión
8	Generalidades	Generalidades

### ⚠ ADVERTENCIA

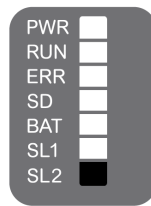
#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como "No Connection (N.C.)".

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Indicador LED de estado

En el siguiente gráfico se muestra el indicador LED de estado:



En la tabla siguiente se describe el indicador LED de estado de la línea serie 2:

Etiqueta	Descripción	Indicador LED		
		Color	Estado	Descripción
SL2	Línea serie 2	Verde	Encendido	Indica la actividad de la línea serie 2.
			Apagado	Indica que no existe comunicación serie.

# Conexión del M221 Logic Controller a un PC

## Contenido de este capítulo

Conexión del controlador a un PC ..... 274

## Conexión del controlador a un PC

### Descripción general

Para transferir, ejecutar y monitorizar las aplicaciones, conecte el controlador a un equipo que tenga instalado EcoStruxure Machine Expert - Basic 1.0 o posterior mediante un cable USB o una conexión Ethernet (para referencias compatibles con puertos Ethernet).

<b>AVISO</b>
<p><b>EQUIPO INOPERATIVO</b></p> <p>Conecte siempre el cable de comunicación al PC antes de conectarlo al controlador.</p> <p><b>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.</b></p>

### Conexión a través del puerto USB mini-B

Referencia de cableado	Detalles
TCSXCNAMUM3P:	Este cable USB es adecuado para conexiones de corta duración, como actualizaciones rápidas o recuperación de valores de datos.
BMXXCAUSBH018:	Con conexión a tierra y blindado, este cable USB es adecuado para conexiones de larga duración en un TM221C Logic Controller.
BMXXCAUSBH045:	Con conexión a tierra y blindado, este cable USB es adecuado para conexiones de larga duración en un TM221M Logic Controller.

**NOTA:** Solo se puede conectar un controlador o cualquier otro dispositivo asociado con el EcoStruxure Machine Expert - Basic y su componente al PC de forma simultánea.

<b>⚠ ADVERTENCIA</b>
<p><b>ALIMENTACIÓN INSUFICIENTE PARA DESCARGA USB</b></p> <p>No utilice un cable USB de más de 3 m (9,8 pies) para la descarga USB con alimentación.</p> <p><b>Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.</b></p>

El puerto USB mini-B es el puerto de programación que pueden utilizar para conectar un PC con un puerto host USB mediante el software de EcoStruxure Machine Expert - Basic. Con un cable USB normal, esta conexión es adecuada para las actualizaciones rápidas del programa o las conexiones de corta duración para realizar el mantenimiento e inspeccionar los valores de los datos. No es adecuada para las conexiones a largo plazo, como la puesta en marcha o la

supervisión, sin el uso de cables adaptados especialmente para ayudar a minimizar los efectos de las interferencias electromagnéticas.

**⚠ ADVERTENCIA**

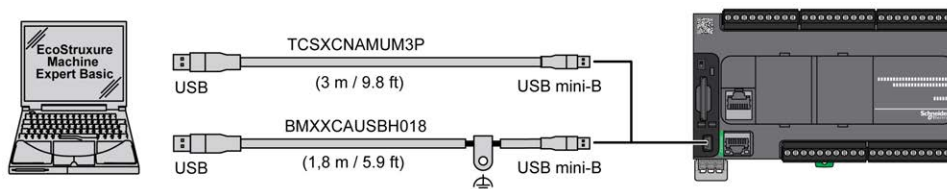
**FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO O EQUIPO INOPERATIVO**

- Deberá usar un cable USB como BMX XCAUSBH0\*\* asegurado a la conexión a tierra funcional (FE) del sistema para cualquier conexión a largo plazo.
- No conecte más de un controlador o acoplador de bus a la vez mediante conexiones USB.
- No utilice los puertos USB, si están incorporados, a menos que tenga la certeza de que la ubicación no es peligrosa.

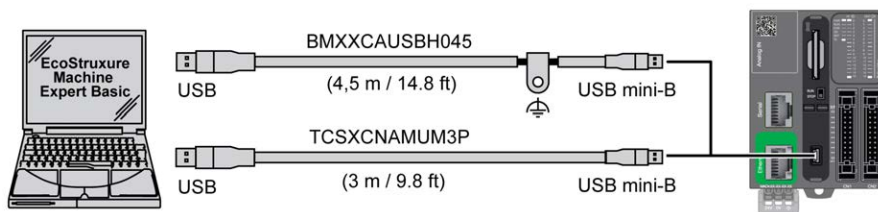
**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

El cable de comunicación debe conectarse primero al PC para minimizar la posibilidad de que una descarga electrostática afecte al controlador.

En la siguiente ilustración se muestra la conexión USB a un PC en un TM221C Logic Controller:



En la siguiente ilustración se muestra la conexión USB a un PC en un TM221M Logic Controller:



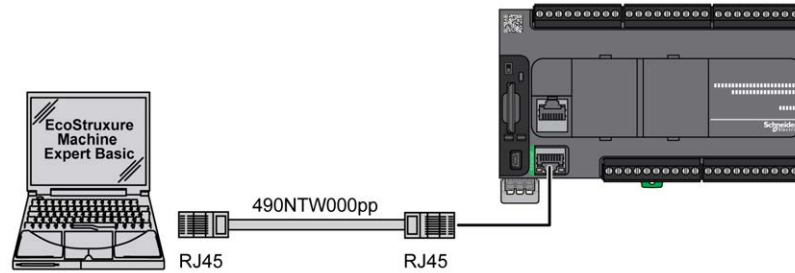
Para conectar el cable USB al controlador, siga estos pasos:

Paso	Acción
1	<p><b>1a.</b> Si se está realizando una conexión de larga duración con el cable BMXXCAUSBH045 u otro cable con una conexión con toma de tierra y blindada, asegúrese de conectar bien el conector blindado a la toma de tierra funcional (FE) o a la toma de tierra de protección (PE) de su sistema antes de conectar el cable al controlador y al PC.</p> <p><b>1b</b> Si está realizando una conexión de corta duración con el cable TCSXCNAMUM3P u otro cable USB sin puesta a tierra, vaya al paso 2.</p>
2	Conecte el cable USB al equipo.
3	Abra la cubierta de protección de la ranura USB mini-B del controlador.
4	Conecte el conector mini-B del cable USB al conector USB del controlador.

## Conexión al puerto Ethernet

También puede conectar el controlador a un PC mediante un cable Ethernet.

En la siguiente ilustración se muestra la conexión Ethernet a un PC en un TM221C Logic Controller:



En la siguiente ilustración se muestra la conexión Ethernet a un PC en un TM221M Logic Controller:



Para conectar el controlador al PC, haga lo siguiente:

Paso	Acción
1	Conecte el cable Ethernet al PC.
2	Conecte el cable Ethernet al puerto Ethernet del controlador.

---

# Glosario

## A

### ASCII:

(*Código estándar estadounidense para el intercambio de información*) Un protocolo que representa caracteres alfanuméricos (letras, números y algunos caracteres gráficos y de control).

## B

### bastidor EIA:

(*bastidor de Electronic Industries Alliance*) Sistema estandarizado (EIA 310-D, IEC 60297 y DIN 41494 SC48D) para montar varios módulos electrónicos en una pila o un bastidor de 19 pulgadas (482,6 mm) de ancho.

### bloque de terminales:

(*bloque de terminales*) El componente que se monta en un módulo electrónico y proporciona las conexiones eléctricas entre el controlador y los dispositivos de campo.

### bps:

(*bits por segundo*) Una definición de velocidad de transmisión, también proporcionada en combinación con los multiplicadores kilo (kbps) y mega (mbps).

## C

### CFC:

(*diagrama de función continua*) Un lenguaje de programación (una ampliación del estándar IEC 61131-3) basado en el lenguaje de diagrama de bloque de funciones (FBD) y que funciona como un diagrama de flujo. Sin embargo, no se utiliza ninguna red y es posible un posicionamiento libre de elementos gráficos, lo que permite bucles de realimentación. En cada bloque, las entradas se sitúan a la izquierda y las salidas, a la derecha. Las salidas del bloque se pueden conectar a las entradas de otros bloques para formar expresiones complejas.

### CTS:

(*listo para enviar*) Una señal de transmisión de datos que reconoce la señal RDS desde la estación transmisora.

### CW/CCW:

ClockWise/Counter ClockWise

## D

### DIN:

(*Deutsches Institut für Normung*) Una institución alemana que establece estándares de ingeniería y dimensiones.

## E

### EN:

EN identifica uno de los muchos estándares europeos apoyados por el CEN (*Comité Europeo de Normalización*), el CENELEC (*Comité Europeo de Normalización Eléctrica*) o el ETSI (*Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación*).

---

**entrada analógica:**

Convierte los niveles de tensión o corriente recibidos en valores numéricos. Puede almacenar y procesar estos valores en el controlador lógico.

**F****FBD:**

(*diagrama de bloques de funciones*) Uno de los cinco lenguajes para lógica o control que cumplen con el estándar IEC 61131-3 para sistemas de control. El diagrama de bloques de funciones es un lenguaje de programación orientado gráficamente. Funciona con una lista de redes en la que cada red contiene una estructura gráfica de cuadros y líneas de conexión que representa una expresión lógica o aritmética, la llamada de un bloque de funciones, un salto o una instrucción de retorno.

**FE:**

(*conexión a tierra funcional*) Una toma de tierra común para mejorar o, si no, permitir el funcionamiento normal de equipos accionados con electricidad (también llamada Functional Ground en Norteamérica).

A diferencia de una conexión a tierra de protección, una conexión a tierra funcional sirve para un objetivo distinto de la protección contra descargas eléctricas y normalmente puede llevar corriente. Entre los dispositivos que emplean conexiones a tierra funcionales se encuentran los limitadores de tensión, los filtros de interferencia electromagnética, algunas antenas y los instrumentos de medición.

**FreqGen:**

(*generador de frecuencias*) Función que genera una señal de onda cuadrada con frecuencia programable.

**G****GRAFCET:**

El funcionamiento de una operación secuencial de forma gráfica y estructurada.

Método analítico que divide cualquier sistema de control secuencial en una serie de pasos a los que se asocian acciones, transiciones y condiciones.

**H****HE10:**

Conector rectangular para señales eléctricas con frecuencias inferiores a 3 MHz, conforme a IEC 60807-2.

**HSC:**

(*contador de alta velocidad*) Una función que cuenta pulsos en el controlador o en entradas del módulo de expansión.

**I****IEC 61131-3:**

Tercera parte de un estándar de tres partes de la IEC para los equipos de automatización industriales. IEC 61131-3 se ocupa de los lenguajes de programación del controlador y define dos estándares de lenguajes de programación gráficos y dos textuales. Los lenguajes de programación gráficos son un diagrama de contactos y un diagrama de bloque de funciones. Los lenguajes de programación textuales incluyen texto estructurado y lista de instrucciones.



---

**IEC:**

(*International Electrotechnical Commission*) Una organización de estándares internacional sin ánimo de lucro y no gubernamental que prepara y publica estándares internacionales para todas las tecnologías eléctricas, electrónicas y relacionadas.

**IL:**

(*lista de instrucciones*) Un programa escrito en lenguaje que se compone de una serie de instrucciones basadas en texto y ejecutadas secuencialmente por el controlador. Cada instrucción incluye un número de línea, un código de instrucción y un operando (consulte IEC 61131-3).

**IP 20:**

(*protección de entrada*) La clasificación de protección según IEC 60529 ofrecida por una carcasa, identificada con la letra IP y dos dígitos. El primer dígito indica dos factores: ayudar a la protección de las personas y del equipo. El segundo dígito, la protección contra el agua. Los dispositivos IP 20 sirven de protección contra el contacto eléctrico de objetos de más de 12,5 mm de tamaño pero no contra el agua.

**L****LD:**

(*diagrama de contactos*) Una representación gráfica de instrucciones de un programa de controlador con símbolos para contactos, bobinas y bloques en una serie de escalones ejecutados de forma secuencial por un controlador (consulte IEC 61131-3).

**lenguaje de diagrama de contactos:**

Una representación gráfica de instrucciones de un programa de controlador con símbolos para contactos, bobinas y bloques en una serie de escalones ejecutados de forma secuencial por un controlador (consulte IEC 61131-3).

**lenguaje de gráfica de función continua:**

Un lenguaje de programación gráfico (una ampliación del estándar IEC61131-3) basado en el lenguaje de diagrama del bloque de funciones y que funciona como un diagrama de flujo. Sin embargo, no se utiliza ninguna red y es posible un posicionamiento libre de elementos gráficos, lo que permite bucles de realimentación. En cada bloque, las entradas se sitúan a la izquierda y las salidas, a la derecha. Las salidas del bloque se pueden conectar a las entradas de otros bloques para formar expresiones complejas.

**lenguaje de la lista de instrucciones:**

Un programa escrito en el lenguaje de la lista de instrucciones que se compone de una serie de instrucciones basadas en texto y ejecutadas secuencialmente por el controlador. Cada instrucción incluye un número de línea, un código de instrucción y un operando (consulte IEC 61131-3).

**M****Modbus:**

El protocolo de comunicaciones que permite las comunicaciones entre muchos dispositivos conectados a la misma red.

---

## N

### NEMA:

(*National Electrical Manufacturers Association*) El estándar para el rendimiento de diversas clases de carcasas eléctricas. Los estándares de NEMA abarcan la resistencia a la corrosión, la capacidad de protección contra la lluvia y la inmersión, etc. Para los países adheridos a IEC, la norma IEC 60529 clasifica el grado de protección contra la entrada de las carcasas.

## P

### PE:

(*tierra de protección*) Una conexión a tierra común para riesgos de descargas eléctricas al exponer las superficies conductoras de un dispositivo al potencial de tierra. Para evitar posibles caídas de tensión, en este conductor no circula corriente (conocido también como *conexión a tierra de protección* en Norteamérica o como conexión a tierra del equipo según el US National Electrical Code).

### PTO:

(*salidas de tren de pulsos*) Una salida rápida que oscila entre apagado y encendido en un ciclo de servicio fijo 50-50, que produce una forma de onda cuadrada. La PTO resulta especialmente útil para aplicaciones como motores paso a paso, convertidores de frecuencia, controles de servomotor, etc.

### PWM:

(*modulación de ancho de pulsos*) Una salida rápida que oscila entre el apagado y el encendido en un ciclo de servicio ajustable, que produce una forma de onda rectangular (aunque se puede ajustar para que produzca una onda cuadrada).

## R

### RJ45:

Un conector estándar de 8 pins para cables de red definido para Ethernet.

### RS-232:

Un tipo estándar de bus de comunicación serie basado en tres cables (también conocido como EIA RS-232C o V.24).

### RS-485:

Un tipo estándar de bus de comunicación serie basado en dos cables (también conocido como EIA RS-485).

### RTS:

(*petición de envío*) Una señal de transmisión de datos y señal CTS que reconoce la señal RTS desde el nodo de destino.

### RxD:

La línea que recibe datos de un origen a otro.

## S

### SFC:

(*diagrama funcional secuencial*) Un lenguaje formado por pasos con acciones asociadas, transiciones con una condición lógica asociada y enlaces dirigidos entre pasos y transiciones. (La norma SFC está definida en IEC 848. Es conforme con IEC 61131-3.)

---

**ST:**

(*texto estructurado*) Un lenguaje que incluye instrucciones complejas y anidadas (por ejemplo, bucles de repetición, ejecuciones condicionales o funciones). ST cumple con IEC 61131-3.

**T****TxD:**

La línea que envía datos de un origen a otro.

# Índice

<b>A</b>		
accesorios .....	41	
<b>C</b>		
cableado.....	77	
Características ambientales .....	62	
carga inductiva, protección de salida protección de salida, carga inductiva .....	81	
certificaciones y estándares .....	65	
conexión del controlador a un PC M221 .....	274	
cortocircuito o sobrecorriente en las salidas de relé.....	55	
cortocircuito o sobrecorriente en las salidas transistorizadas de común negativo .....	54	
Cortocircuito o sobrecorriente en las salidas transistorizadas de común positivo.....	54	
cualificación del personal .....	7	
<b>E</b>		
Enclavamiento .....	49	
especificaciones módulos .....	36	
módulos de E/S digitales .....	38	
Especificaciones técnicas Módulos de E/S digitales .....	39	
<b>F</b>		
Filtro Filtro de rebote .....	49	
Fuente de alimentación.....	83, 85	
funciones funciones principales.....	17, 22	
<b>G</b>		
Gestión de entradas .....	49	
gestión de salidas.....	52	
<b>I</b>		
Instalación .....	62	
Instalación de controlador lógico .....	65	
Requisitos eléctricos .....	77	
Instalación de controlador lógico Instalación.....	65	
<b>L</b>		
lenguajes de programación IL, LD .....	22	
IL, LD, Grafcet .....	17	
Línea serie 1 Puertos de comunicaciones .....	268	
Línea serie 2 Puertos de comunicaciones .....	271	
<b>M</b>		
M221 conexión del controlador a un PC .....	274	
TM221C16R .....	92	
TM221C16T .....	99	
TM221C16U .....	105	
TM221C24R .....	111	
TM221C24T .....	117	
TM221C24U .....	123	
TM221C40R .....	129	
TM221C40T .....	137	
TM221C40U .....	145	
TM221CE16R .....	96	
TM221CE16T .....	102	
TM221CE16U .....	108	
TM221CE24R .....	114	
TM221CE24T .....	120	
TM221CE24U .....	126	
TM221CE40R .....	133	
TM221CE40T .....	141	
TM221CE40U .....	148	
TM221M16R / TM221M16RG .....	182	
TM221M16T .....	208	
TM221M32TK.....	236	
TM221ME16R / TM221ME16RG.....	195	
TM221ME16T / TM221ME16TG .....	222	
TM221ME32TK .....	250	
módulos de E/S digitales especificaciones .....	38–39	
Módulos de E/S digitales Especificaciones técnicas.....	39	
módulos Tesys especificaciones .....	36	
<b>P</b>		
posiciones de montaje .....	67, 69	
presentation TM221M16R / TM221M16RG .....	182	
TM221M16T / TM221M16TG.....	208	
TM221M32TK.....	236	
TM221ME16R / TM221ME16RG.....	195	
TM221ME16T / TM221ME16TG .....	222	
TM221ME32TK .....	250	
Puerto de programación USB Puertos de comunicaciones .....	265	
Puertos de comunicación.....	265	
Puerto Ethernet .....	266	
Puertos de comunicaciones Línea serie 1.....	268	
Línea serie 2.....	271	
Puerto de programación USB .....	265	
Puesta a tierra.....	88	
<b>R</b>		
reloj en tiempo real .....	45	
Requisitos eléctricos Instalación.....	77	
retorno modos de configuración .....	53	
Run/Stop .....	55	
<b>S</b>		
Susceptibilidad electromagnética .....	64	

---

## T

Tarjeta SD.....	57
TM221C16R .....	92
TM221C16T.....	99, 145
TM221C16U .....	105
TM221C24R .....	111
TM221C24T.....	117
TM221C24U .....	123
TM221C40R .....	129
TM221C40T.....	137
TM221C40U .....	145
TM221CE16R.....	96
TM221CE16T .....	102
TM221CE16U .....	108
TM221CE24R .....	111, 114
TM221CE24T .....	120
TM221CE24U .....	126
TM221CE40R.....	133
TM221CE40T .....	141
TM221CE40U .....	148
TMC2 .....	29

## U

uso previsto .....	8
--------------------	---

Schneider Electric  
35 rue Joseph Monier  
92500 Rueil Malmaison  
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

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

Debido a que las normas, especificaciones y diseños cambian periódicamente, solicite la confirmación de la información dada en esta publicación.

© 2022 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

EIO0000003316.02

# Modicon TMH2GDB

## Visualización gráfica remota

### Guía del usuario

09/2020



---

La información que se ofrece en esta documentación contiene descripciones de carácter general y/o características técnicas sobre el rendimiento de los productos incluidos en ella. La presente documentación no tiene como objeto sustituir dichos productos para aplicaciones de usuario específicas, ni debe emplearse para determinar su idoneidad o fiabilidad. Los usuarios o integradores tienen la responsabilidad de llevar a cabo un análisis de riesgos adecuado y completo, así como la evaluación y las pruebas de los productos en relación con la aplicación o el uso de dichos productos en cuestión. Ni Schneider Electric ni ninguna de sus filiales o asociados asumirán responsabilidad alguna por el uso inapropiado de la información contenida en este documento. Si tiene sugerencias de mejoras o modificaciones o ha hallado errores en esta publicación, le rogamos que nos lo notifique.

Usted se compromete a no reproducir, salvo para su propio uso personal, no comercial, la totalidad o parte de este documento en ningún soporte sin el permiso de Schneider Electric, por escrito. También se compromete a no establecer ningún vínculo de hipertexto a este documento o su contenido. Schneider Electric no otorga ningún derecho o licencia para el uso personal y no comercial del documento o de su contenido, salvo para una licencia no exclusiva para consultarla "tal cual", bajo su propia responsabilidad. Todos los demás derechos están reservados.

Al instalar y utilizar este producto es necesario tener en cuenta todas las regulaciones sobre seguridad correspondientes, ya sean regionales, locales o estatales. Por razones de seguridad y para garantizar que se siguen los consejos de la documentación del sistema, las reparaciones solo podrá realizarlas el fabricante.

Cuando se utilicen dispositivos para aplicaciones con requisitos técnicos de seguridad, siga las instrucciones pertinentes.

Si con nuestros productos de hardware no se utiliza el software de Schneider Electric u otro software aprobado, pueden producirse lesiones, daños o un funcionamiento incorrecto del equipo.

Si no se tiene en cuenta esta información, se pueden causar daños personales o en el equipo.

© 2020 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.



---

# Tabla de materias

---



	<b>Información de seguridad</b> .....	<b>5</b>
	<b>Acerca de este libro</b> .....	<b>7</b>
<b>Capítulo 1</b>	<b>Presentación</b> .....	<b>13</b>
	Descripción .....	<b>14</b>
	Presentación técnica .....	<b>16</b>
	Certificaciones y estándares .....	<b>18</b>
	Compatibilidad de la Visualización gráfica remota .....	<b>19</b>
<b>Capítulo 2</b>	<b>Instalación</b> .....	<b>21</b>
	Requisitos de instalación y mantenimiento .....	<b>22</b>
	Dimensiones y distancias .....	<b>24</b>
	Montaje .....	<b>27</b>
	Conexión de Visualización gráfica remota .....	<b>31</b>
	Actualización del firmware .....	<b>37</b>
<b>Capítulo 3</b>	<b>Cómo utilizar Visualización gráfica remota</b> .....	<b>39</b>
	Descripción .....	<b>40</b>
	Navegación .....	<b>41</b>
	Protección con contraseña .....	<b>43</b>
<b>Capítulo 4</b>	<b>Funcionalidad del menú de configuración</b> .....	<b>45</b>
	Presentación del menú de configuración .....	<b>46</b>
	Menú de configuración del controlador .....	<b>48</b>
	Menú del estado del controlador .....	<b>50</b>
	Menú de alarma .....	<b>52</b>
	Menú de la tabla de datos .....	<b>54</b>
<b>Capítulo 5</b>	<b>Crear una interfaz del operador con EcoStruxure Machine Expert - Basic</b> .....	<b>59</b>
	Requisito previo .....	<b>60</b>
	Ficha de visualización de EcoStruxure Machine Expert - Basic .....	<b>62</b>
	Propiedades generales .....	<b>64</b>
	Añadir/eliminar una página .....	<b>66</b>

---

	Configurar una página .....	75
	Exportar/importar una página .....	78
	Acciones .....	79
	Definición de alarmas .....	82
<b>Glosario</b>	.....	<b>83</b>
<b>Índice</b>	.....	<b>87</b>

# Información de seguridad



## Información importante

### AVISO

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con el dispositivo antes de instalarlo, utilizarlo, revisarlo o realizar su mantenimiento. Los mensajes especiales que se ofrecen a continuación pueden aparecer a lo largo de la documentación o en el equipo para advertir de peligros potenciales, o para ofrecer información que aclara o simplifica los distintos procedimientos.



La inclusión de este icono en una etiqueta "Peligro" o "Advertencia" indica que existe un riesgo de descarga eléctrica, que puede provocar lesiones si no se siguen las instrucciones.



Éste es el icono de alerta de seguridad. Se utiliza para advertir de posibles riesgos de lesiones. Observe todos los mensajes que siguen a este icono para evitar posibles lesiones o incluso la muerte.

## PELIGRO

**PELIGRO** indica una situación de peligro que, si no se evita, **provocará** lesiones graves o incluso la muerte.

## ADVERTENCIA

**ADVERTENCIA** indica una situación de peligro que, si no se evita, **podría provocar** lesiones graves o incluso la muerte.

## ATENCIÓN

**ATENCIÓN** indica una situación peligrosa que, si no se evita, **podría provocar** lesiones leves o moderadas.

## AVISO

**AVISO** indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, **puede provocar** daños en el equipo.

---

## TENGA EN CUENTA LO SIGUIENTE:

La instalación, el manejo, las revisiones y el mantenimiento de equipos eléctricos deberán ser realizados sólo por personal cualificado. Schneider Electric no se hace responsable de ninguna de las consecuencias del uso de este material.

Una persona cualificada es aquella que cuenta con capacidad y conocimientos relativos a la construcción, el funcionamiento y la instalación de equipos eléctricos, y que ha sido formada en materia de seguridad para reconocer y evitar los riesgos que conllevan tales equipos.

---

# Acerca de este libro

---



## Presentación

### Objeto

Utilizar este documento para aprender a:

- Conectar su Visualización gráfica remota al controlador.
- Ponga en marcha y mantenga su Visualización gráfica remota.
- Utilice su interfaz de la Visualización gráfica remota con EcoStruxure Machine Expert - Basic.

**NOTA:** Lea y comprenda este documento y todos los documentos relacionados antes de instalar, utilizar o realizar el mantenimiento de Visualización gráfica remota.

### Campo de aplicación

Este documento se ha actualizado para la publicación de EcoStruxure™ Machine Expert - Basic V1.1.

Para la conformidad de los productos y la información medioambiental (RoHS, REACH, PEP, EOL, etc.), vaya a [www.schneider-electric.com/green-premium](http://www.schneider-electric.com/green-premium).

Las características técnicas de los dispositivos que se describen en este documento también se encuentran online. Para acceder a esta información online:

Paso	Acción
1	Vaya a la página de inicio de Schneider Electric <a href="http://www.schneider-electric.com">www.schneider-electric.com</a> .
2	En el cuadro <b>Search</b> , escriba la referencia del producto o el nombre del rango de productos. <ul style="list-style-type: none"><li>● No incluya espacios en blanco en la referencia ni en el rango de productos.</li><li>● Para obtener información sobre cómo agrupar módulos similares, utilice los asteriscos (*).</li></ul>
3	Si ha introducido una referencia, vaya a los resultados de búsqueda de <b>Product Datasheets</b> y haga clic en la referencia deseada. Si ha introducido el nombre de un rango de productos, vaya a los resultados de búsqueda de <b>Product Ranges</b> y haga clic en la gama deseada.
4	Si aparece más de una referencia en los resultados de búsqueda <b>Products</b> , haga clic en la referencia deseada.
5	En función del tamaño de la pantalla, es posible que deba desplazar la página hacia abajo para consultar la hoja de datos.
6	Para guardar o imprimir una hoja de datos como archivo .pdf, haga clic en <b>Download XXX product datasheet</b> .

---

Las características que se indican en esta documentación deben coincidir con las que figuran online. De acuerdo con nuestra política de mejoras continuas, es posible que a lo largo del tiempo revisemos el contenido con el fin de elaborar documentos más claros y precisos. En caso de que detecte alguna diferencia entre la documentación y la información online, utilice esta última para su referencia.

## Documentos relacionados

Título de la documentación	Número de referencia
EcoStruxure Machine Expert - Basic - Guía de funcionamiento	<a href="#"><u>EIO0000003281 (ENG)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003282 (FRE)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003283 (GER)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003284 (SPA)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003285 (ITA)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003286 (CHS)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003287 (POR)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003288 (TUR)</u></a>
EcoStruxure Machine Expert - Basic Guía de la biblioteca de funciones genéricas	<a href="#"><u>EIO0000003289 (ENG)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003290 (FRE)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003291 (GER)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003292 (SPA)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003293 (ITA)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003294 (CHS)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003295 (POR)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003296 (TUR)</u></a>

Puede descargar estas publicaciones técnicas y otra información técnica de nuestro sitio web <https://www.se.com/ww/en/download/> .

---

## Información relativa al producto

### PELIGRO

#### **RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO**

- Desconecte la alimentación de todos los equipos, incluidos los dispositivos conectados, antes de retirar cualquier cubierta o compuerta, o bien antes de instalar o retirar cualquier accesorio, hardware, cable o conductor salvo en las condiciones indicadas en la guía de hardware de este equipo.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión de capacidad adecuada para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware, cables y conductores y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Aplique solo la tensión especificada cuando utilice este equipo y los productos asociados.

**El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.**

Este equipo ha sido diseñado para funcionar fuera de cualquier ubicación peligrosa. Instale el equipo únicamente en zonas sin atmósfera peligrosa.

### PELIGRO

#### **POSIBILIDAD DE EXPLOSIÓN**

Instale y utilice el equipo únicamente en ubicaciones no peligrosas.

**El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.**

## ADVERTENCIA

### **PÉRDIDA DE CONTROL**

- El diseñador del esquema de control debe tener en cuenta las posibles modalidades de fallo de rutas de control y, para ciertas funciones de control críticas, proporcionar los medios para lograr un estado seguro durante y después de un fallo de ruta. Algunas funciones de control críticas son, por ejemplo, la parada de emergencia y la parada de sobrecarrera, un corte de alimentación o un reinicio.
- Para las funciones críticas de control deben proporcionarse rutas de control separadas o redundantes.
- Las rutas de control del sistema pueden incluir enlaces de comunicación. Deben tenerse en cuenta las implicaciones de retardos de transmisión imprevistos o fallos del enlace.
- Tenga en cuenta todas las reglamentaciones para la prevención de accidentes y las normativas de seguridad locales.<sup>1</sup>
- Cada instalación de este equipo debe probarse de forma individual y exhaustiva antes de entrar en servicio.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

<sup>1</sup> Para obtener información adicional, consulte NEMA ICS 1.1 (última edición), "Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control" (Directrices de seguridad para la aplicación, la instalación y el mantenimiento del control de estado estático) y NEMA ICS 7.1 (última edición), "Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems" (Estándares de seguridad para la construcción y guía para la selección, instalación y utilización de sistemas de unidades de velocidad ajustable) o su equivalente aplicable a la ubicación específica.

## ADVERTENCIA

### **FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

- Utilice solo software aprobado por Schneider Electric para este equipo.
- Actualice el programa de aplicación siempre que cambie la configuración de hardware física.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**



---

## Terminología derivada de los estándares

Los términos técnicos, símbolos y las descripciones correspondientes del presente manual o que aparecen en la parte interior o exterior de los propios productos se derivan, por lo general, de los términos y las definiciones de estándares internacionales.

En el área de los sistemas de seguridad funcional, unidades y automatización general se incluyen, pero sin limitarse a ellos, términos como *seguridad*, *función de seguridad*, *estado de seguridad*, *fallo*, *reinicio tras fallo*, *avería*, *funcionamiento incorrecto*, *error*, *mensaje de error*, *peligroso*, etc.

Estos estándares incluyen, entre otros:

Estándar	Descripción
EN 61131-2:2007	Controladores programables, parte 2: Requisitos y ensayos de los equipos.
ISO 13849-1:2008	Seguridad de la maquinaria: partes de seguridad de los sistemas de control. Principios generales del diseño.
EN 61496-1:2013	Seguridad de la maquinaria: equipo de protección electrosensible. Parte 1: Requisitos y ensayos generales.
ISO 12100:2010	Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo
EN 60204-1:2006	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales
EN 1088:2008 ISO 14119:2013	Seguridad de la maquinaria. Dispositivos de bloqueo asociados con protecciones: principios de diseño y selección
ISO 13850:2006	Seguridad de la maquinaria. Parada de emergencia: principios de diseño
EN/IEC 62061:2005	Seguridad de la maquinaria. Seguridad funcional de los sistemas de control programable de seguridad eléctrica y electrónica
IEC 61508-1:2010	Seguridad funcional de sistemas de seguridad programable eléctricos y electrónicos: requisitos generales.
IEC 61508-2:2010	Seguridad funcional de los sistemas de seguridad electrónicos programables eléctricos y electrónicos: requisitos de los sistemas de seguridad electrónicos programables eléctricos y electrónicos.
IEC 61508-3:2010	Seguridad funcional de los sistemas de seguridad electrónicos programables eléctricos y electrónicos: requisitos de software.
IEC 61784-3:2008	Comunicación digital de datos para la medición y control: buses de campo de seguridad funcional.
2006/42/EC	Directiva de maquinaria
2014/30/EU	Directiva de compatibilidad electromagnética
2014/35/EU	Directiva de baja tensión

---

Además, los términos utilizados en este documento se pueden usar de manera tangencial porque se obtienen de otros estándares como:

Estándar	Descripción
Serie IEC 60034	Máquinas eléctricas giratorias
Serie IEC 61800	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable
Serie IEC 61158	Comunicación digital de datos para la medición y control - Bus de campo para su uso en Sistemas de control

Por último, el término *zona de funcionamiento* se puede utilizar junto con la descripción de peligros específicos, y se define como tal para una *zona de peligro* o *zona peligrosa* en la *Directiva de maquinaria (2006/42/EC)* y *ISO 12100:2010*.

**NOTA:** Los estándares mencionados anteriormente podrían o no aplicarse a los productos específicos citados en la presente documentación. Para obtener más información en relación con los diferentes estándares aplicables a los productos descritos en este documento, consulte las tablas de características de las referencias de dichos productos.

---

# Capítulo 1

## Presentación

---

### Introducción

En este capítulo se ofrece información relacionada con la descripción, la presentación técnica, las certificaciones y los estándares de la Visualización gráfica remota.

### Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Descripción	14
Presentación técnica	16
Certificaciones y estándares	18
Compatibilidad de la Visualización gráfica remota	19

## Descripción

### Descripción general

La Visualización gráfica remota es una unidad de control local. Se utiliza junto al Modicon M221 Logic Controller para actividades de monitorización, puesta en marcha, operación y mantenimiento.

### Descripción del sistema

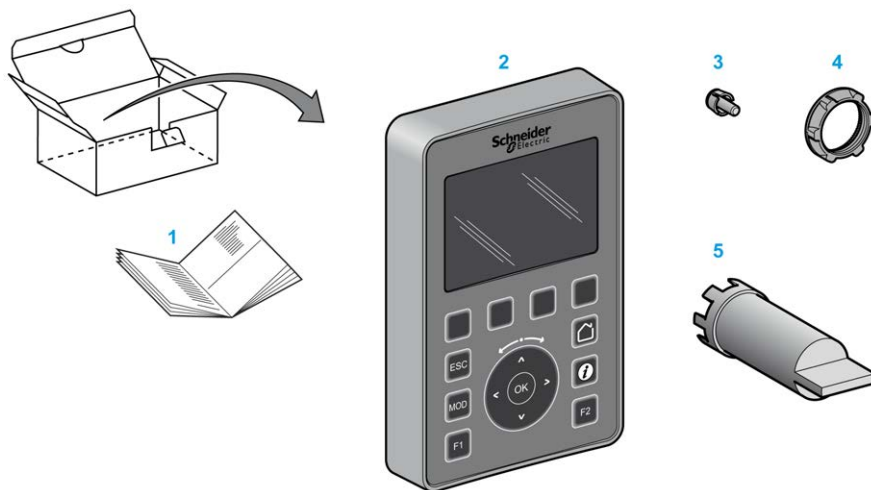
Al conectar la Visualización gráfica remota al Logic Controller, podrá acceder a la página del **Menú de configuración** (véase página 45).

También puede definir páginas personalizadas (véase página 59) mediante EcoStruxure Machine Expert - Basic.

La Visualización gráfica remota se puede conectar al Logic Controller empleando la línea serie (**Serial** o **Serial 1**). Si desea obtener más información, consulte Conectar la Visualización gráfica remota (véase página 31).

### Descripción física

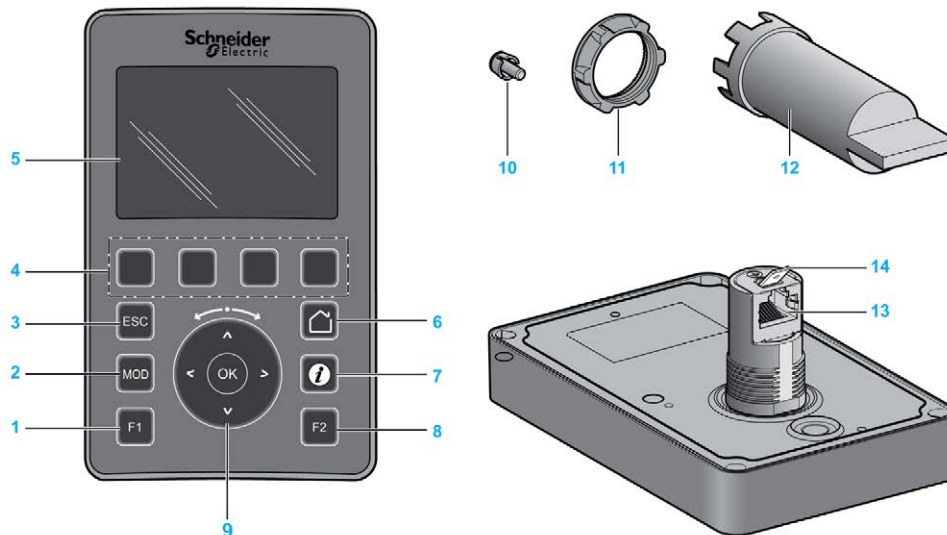
En esta ilustración se muestra el contenido que se entrega con la Visualización gráfica remota:



- 1 Hoja de instrucciones de Visualización gráfica remota
- 2 Visualización gráfica remota
- 3 Separador antirrotación
- 4 Tuerca de instalación
- 5 Llave de tubo (ZB5AZ905), herramienta de fijación para la tuerca de instalación

## Descripción de la Visualización gráfica remota

En esta ilustración se muestra la Visualización gráfica remota:



- 1 Tecla **F1**
- 2 Tecla **MOD**
- 3 Tecla **ESC**
- 4 Teclas de **R1 a R4**
- 5 **Pantalla gráfica**
- 6 Tecla **Inicio**
- 7 Tecla **Información**
- 8 Tecla **F2**
- 9 Rueda táctil/**OK**/flechas
- 10 Separador antirrotación
- 11 Tuerca de instalación
- 12 Llave de tubo (ZB5AZ905)
- 13 Línea serie RJ45 (RS-485)
- 14 Conexión a tierra funcional (tierra)

## Presentación técnica

### Requisitos de cerramiento

Los componentes de Visualización gráfica remota están diseñados como equipos industriales de zona B y clase A según la publicación 11 de IEC/CISPR. Si se utilizan en entornos distintos de los descritos en estos estándares o en entornos que no cumplen las especificaciones de este manual, pueden surgir dificultades para garantizar la compatibilidad electromagnética, debido a interferencias conducidas y/o radiadas.

Todos los componentes de Visualización gráfica remotacumplen los requisitos de la Comunidad Europea (CE) para equipos abiertos, tal como se define en la directiva EN 61131-2.

### Características ambientales

Este equipo cumple los requisitos de la CE tal como se indica en la siguiente tabla. Este equipo está diseñado para su uso en un entorno industrial con un grado de contaminación 2.

<b>⚠ ADVERTENCIA</b>	
<b>FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO</b>	
No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.	
<b>El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.</b>	

Característica		Especificación
Cumplimiento de la norma	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61010-2-201	
Temperatura ambiente de funcionamiento		De -15 a 50 °C (de 5 a 122 °F)
Temperatura de almacenamiento		De -40 a 70 °C (de -40 a 158 °F)
Humedad relativa	Transporte y almacenamiento	95 % (sin condensación)
	Operación	
Grado de contaminación	IEC/EN 60664-1	2
Grado de protección	IEC/EN 61131-2	Cara frontal: IP65 (cuando se instala correctamente siguiendo las instrucciones) Cara posterior: IP20
Inmunidad a la corrosión		Atmósfera sin gases corrosivos
Altitud de funcionamiento		De 0 a 2.000 m (de 0 a 6.560 pies)
Altitud de almacenamiento		De 0 a 2.000 m (de 0 a 6.560 pies)

Característica	Especificación
Resistencia a las vibraciones	2 g 3-150 Hz máximo 1,5 mm
Resistencia a impactos mecánicos	147 m/s <sup>2</sup> (482,285 pies/s <sup>2</sup> ), 15 g para una duración de 11 ms

### Susceptibilidad electromagnética

Los componentes de Visualización gráfica remota cumplen las especificaciones de susceptibilidad electromagnética tal como se indica en esta tabla:

Característica	Diseñado según las especificaciones	Rango	
Descarga electrostática	IEC/EN 61000-4-2	8 kV (descarga en el aire) 4 kV (descarga por contacto)	
Campo electromagnético radiado	IEC/EN 61000-4-3	10 V/m (de 80 MHz a 1 GHz) 3 V/m (de 1,4 GHz a 2 GHz) 1 V/m (de 2 a 3 GHz)	
Campo magnético	IEC/EN 61000-4-8	30 A/m 50 Hz, 60 Hz	
Ráfaga de transitorios rápidos	IEC/EN 61000-4-4	1 kV	
Inmunidad a sobretensión	IEC/EN 61000-4-5 IEC/EN 61131-2	CM <sup>(1)</sup>	DM <sup>(2)</sup>
		0,5 kV	0,5 kV
Campo electromagnético inducido	IEC/EN 61000-4-6	10 Vrms (de 0,15 a 80 MHz)	
Emisión conducida	IEC/EN 55011 (IEC/CISPR Publicación 11)	Línea de alimentación de CC: <ul style="list-style-type: none"> <li>● De 10 a 150 kHz: de 120 a 69 dBμV/m QP</li> <li>● De 150 a 1.500 kHz: de 79 a 63 dBμV/m QP</li> <li>● De 1,5 a 30 MHz: 63 dBμV/m QP</li> </ul>	
Emisión radiada	IEC/EN 55011 (IEC/CISPR Publicación 11)	Clase A, distancia de 10 m: <ul style="list-style-type: none"> <li>● de 30 a 230 MHz: 40 dBμV/m QP</li> <li>● De 230 MHz a 1 GHz: 47 dBμV/m QP</li> </ul>	
<b>(1)</b> Modalidad común			
<b>(2)</b> Modalidad diferencial			

## Certificaciones y estándares

### Introducción

El Visualización gráfica remota está diseñado para adaptarse a las principales normas nacionales e internacionales referentes a los dispositivos de control industrial electrónico:

- IEC/EN 61131-2
- UL 508C

La Visualización gráfica remota ha obtenido las distinciones de conformidad siguientes:

- CE
- UL



---

## Compatibilidad de la Visualización gráfica remota

### Descripción general

Antes de utilizar la Visualización gráfica remota, verifique la compatibilidad de la Visualización gráfica remota con la versión de EcoStruxure Machine Expert - Basic, la versión del firmware del controlador y el nivel funcional de la aplicación.

### Compatibilidad con EcoStruxure Machine Expert - Basic

La versión instalada de EcoStruxure Machine Expert - Basic debe ser igual o superior a la 1.0.

**NOTA:** Para ver la versión instalada de EcoStruxure Machine Expert - Basic, haga clic en **Acerca de** en el **menú Inicio**.

### Compatibilidad con el firmware del controlador

La versión del firmware del M221 Logic Controller debe ser igual o superior a la 1.3.x.y.

**NOTA:** Para ver la versión del firmware, haga clic en **Puesta en funcionamiento** → **Conectar**, seleccione **M221 Logic Controller** y haga clic en **Inicio de sesión**. Debajo del **Controlador seleccionado**, se identifican la versión del firmware y el controlador.

Puede actualizar el firmware mediante alguno de los métodos siguientes:

- Actualizaciones del controlador (*véase EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento*) en EcoStruxure Machine Expert - Basic
- ExecLoader (Actualización de firmware mediante el asistente de Executive Loader (*véase Modicon M221, Controlador lógico, Guía de programación*))
- Tarjeta SD (Administración de firmware (*véase Modicon M221, Controlador lógico, Guía de programación*))

### Compatibilidad con el nivel funcional de la aplicación

El nivel funcional de la aplicación debe ser igual o superior al nivel 3.0.

**NOTA:** Para obtener más información, consulte el nivel funcional (*véase EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento*).

## Detección de incompatibilidades

Si se detecta una incompatibilidad entre la Visualización gráfica remota y el nivel funcional de la aplicación, se producirán los siguientes casos de uso:

Versión del firmware del Logic Controller	Versión del firmware de la Visualización gráfica remota	Consecuencia	Actualizaciones de objetos del sistema
>= V1.4.x.y	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>V1.1IE40 for M221</b> aparece en TMH2GDB durante el encendido</li> <li>● %SW185 = 0100 hex</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● La Visualización gráfica remota muestra la pantalla <b>Dispositivo incompatible o nivel de aplicación incompatible</b>.</li> <li>● %SW182 = 4: Visualización gráfica remota es necesario actualizar el firmware<sup>(1)</sup></li> <li>● %SW183 = 2: versión incompatible de la visualización<sup>(1)</sup></li> </ul>	No es posible actualizar el firmware de la Visualización gráfica remota con esta versión del firmware de la Visualización gráfica remota.
>= V1.4.x.y	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>V1.3IEx for M221</b> aparece en TMH2GDB durante el encendido</li> <li>● %SW185 = 0103 hex</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● La Visualización gráfica remota muestra la pantalla <b>Dispositivo incompatible o nivel de aplicación incompatible</b>.</li> <li>● %SW182 = 4: Visualización gráfica remota es necesario actualizar el firmware<sup>(1)</sup></li> <li>● %SW183 = 2: versión incompatible de la visualización<sup>(1)</sup></li> </ul>	Es posible actualizar el firmware de la Visualización gráfica remota mediante una secuencia de comandos de tarjeta SD.
<sup>(1)</sup> Consulte %SW182 y %SW183 para obtener más información.			

---

# Capítulo 2

## Instalación

---

### Introducción

En este capítulo se ofrece información sobre la instalación de Visualización gráfica remota.

### Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Requisitos de instalación y mantenimiento	22
Dimensiones y distancias	24
Montaje	27
Conexión de Visualización gráfica remota	31
Actualización del firmware	37

## Requisitos de instalación y mantenimiento

### Antes de comenzar

Debe leer y comprender este capítulo antes de empezar a instalar el sistema.

El uso y la aplicación de la información contenida en el presente documento requieren experiencia en diseño y programación de sistemas de control automatizados. Solamente el usuario, el fabricante o el integrador saben cuáles son las condiciones y los factores presentes durante la instalación y la configuración, el funcionamiento y el mantenimiento de la máquina o del proceso, por lo que pueden decidir la automatización y el equipo asociado, así como las medidas de seguridad y los enclavamientos relacionados que se pueden utilizar de forma efectiva y correcta. Al seleccionar el equipo de control y automatización para una determinada aplicación junto con cualquier otro equipo o software relacionado, también debe tener en cuenta todas las normativas y/o estándares locales, regionales o nacionales.

Preste especial atención al cumplir la información sobre seguridad, los distintos requisitos eléctricos y los estándares normativos que podrían aplicarse a su máquina o proceso en el uso de este equipo.

### PELIGRO

#### **RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO**

Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, todos los accesorios, elementos de hardware y cables del sistema y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.

**El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.**

### Consideraciones sobre la programación

### ADVERTENCIA

#### **FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

- Utilice solo software aprobado por Schneider Electric para este equipo.
- Actualice el programa de aplicación siempre que cambie la configuración de hardware física.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

## Entorno operativo

Este equipo ha sido diseñado para funcionar fuera de cualquier ubicación peligrosa. Instale el equipo únicamente en zonas sin atmósfera peligrosa.

### PELIGRO

#### POSIBILIDAD DE EXPLOSIÓN

Instale y utilice el equipo únicamente en ubicaciones no peligrosas.

**El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.**

### ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Instale y utilice este equipo de acuerdo con las condiciones descritas en la sección de la presentación técnica.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

## Consideraciones de instalación

### ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- En caso de que exista riesgo para el personal o los equipos, utilice los enclavamientos de seguridad adecuados.
- No utilice este equipo en funciones de maquinaria críticas para la seguridad a no ser que esté diseñado como equipo de seguridad funcional y siga los estándares y las normas correspondientes.
- No desmonte, repare ni modifique este equipo.
- No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como No Connection (N.C.).

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

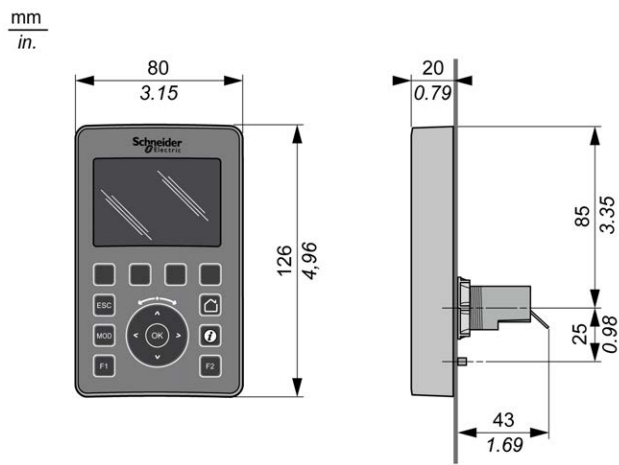
## Dimensiones y distancias

### Introducción

En esta sección se describen las dimensiones y las distancias de montaje de la Visualización gráfica remota.

### Dimensiones

En esta ilustración se describen las dimensiones externas de la Visualización gráfica remota:



## Distancias mínimas

### ADVERTENCIA

#### **FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

- Coloque los dispositivos que disipen más calor en la parte superior del armario y asegure una ventilación adecuada.
- Evite situar este equipo cerca o encima de dispositivos que puedan provocar sobrecalentamiento.
- Instale el equipo en una ubicación que proporcione el mínimo de espacios libres desde todas las estructuras adyacentes y todo el equipo, tal como se indica en este documento.
- Instale todo el equipo según las especificaciones de la documentación relacionada.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

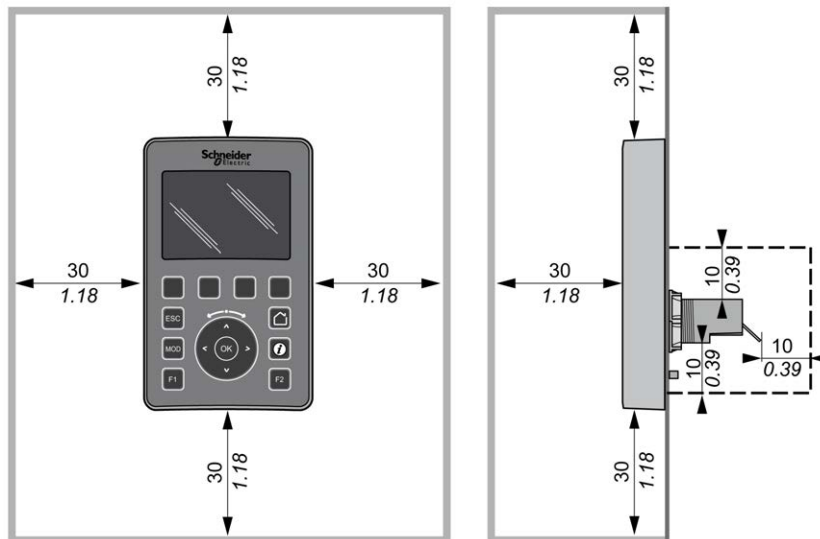
La Visualización gráfica remota se ha diseñado como un producto IP65 si se instala de forma correcta, salvo por el conector RJ45. La Visualización gráfica remota debe instalarse en el panel frontal del armario o la carcasa para alcanzar la puntuación de IP65. Deben respetarse las distancias al instalar el producto.

Existen cuatro tipos de distancias entre:

- El Visualización gráfica remota y todos los lados del armario (incluida la puerta del panel).
- El conector de Visualización gráfica remota y los conductos del cableado. Esta distancia reduce la interferencia electromagnética entre la Visualización gráfica remota y los conductos de cables.
- El Visualización gráfica remota y todos dispositivos que generan calor instalados en el mismo armario.
- La Visualización gráfica remota y otra Visualización gráfica remota en la misma puerta del panel.

En esta ilustración se describen las distancias mínimas:

mm  
in.



**NOTA:** Mantenga una distancia adecuada para que la ventilación sea correcta y se mantenga la temperatura de funcionamiento indicada en las características medioambientales (véase página 16).



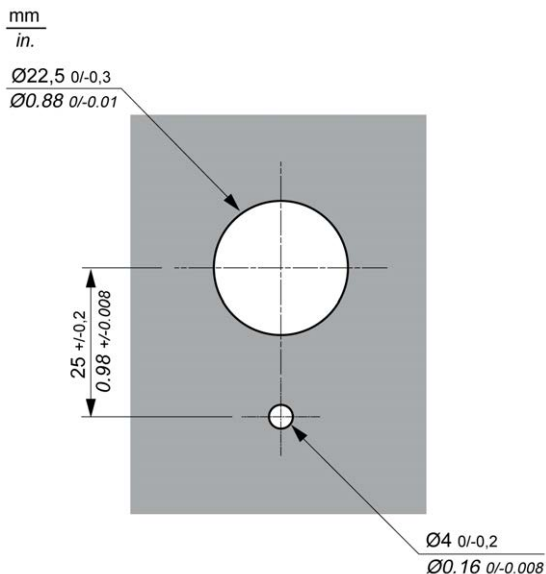
## Montaje

### Descripción general

En esta sección se explica cómo instalar la Visualización gráfica remota en el panel del armario.

### Disposición de los orificios de montaje

Este diagrama presenta la plantilla de taladrado para la Visualización gráfica remota:



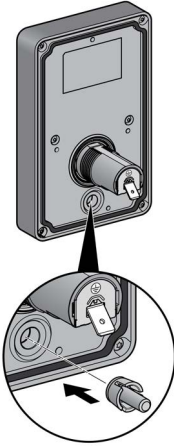
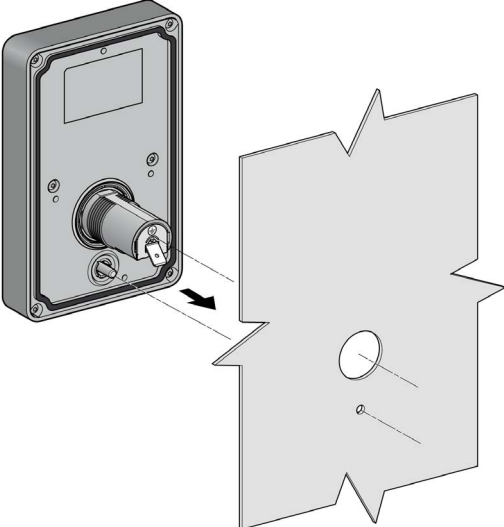
### Requisitos previos antes de instalar la Visualización gráfica remota

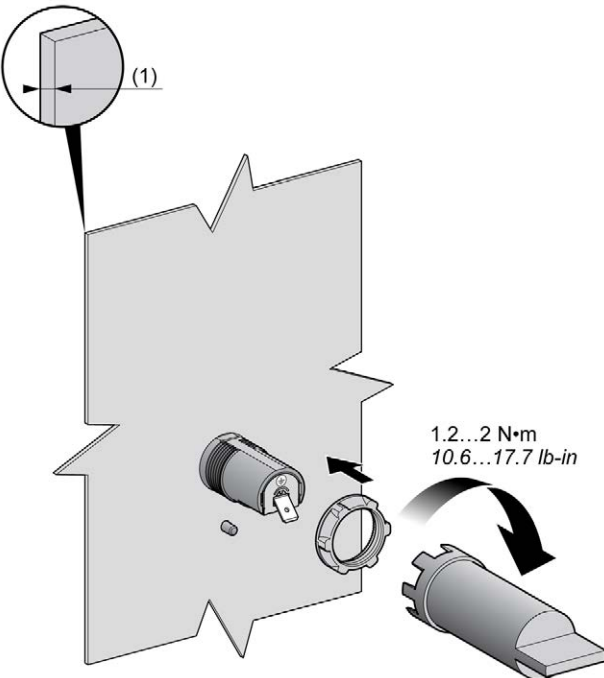
Antes de instalar la Visualización gráfica remota, compruebe que:

- La junta debe ser uniforme y encontrarse en perfectas condiciones.
- La superficie del armario o panel de la instalación debe ser plana y lisa con una tolerancia de 0,5 mm (0,019 pulg).
- El grosor del panel debe ser de 1,5 mm a 6 mm si el panel del armario es de chapa de acero, o de 3 mm a 6 mm si el panel del armario es de plástico reforzado con fibra de vidrio.

### Instalación de la Visualización gráfica remota

Este procedimiento explica cómo instalar la Visualización gráfica remota:

Paso	Acción
1	<p>Inserte el separador antirotación en la Visualización gráfica remota.</p>  <p><b>NOTA:</b> El par de rotación que puede soportar la Visualización gráfica remota es de 6 N.m. (53,10 pulg.-lb).</p>
2	<p>Inserte la Visualización gráfica remota en el panel del armario.</p> 

Paso	Acción
3	<p data-bbox="353 203 943 227">Coloque la tuerca y apriétela con la llave de tubo (ZB5AZ905).</p>  <p data-bbox="353 917 1190 974"><b>(1)</b> De 1,5 a 6 mm (de 0,06 a 0,24 pulg.) si es chapa de acero o de 3 a 6 mm (de 0,12 a 0,24 pulg.) si es plástico reforzado con fibra de vidrio (mínimo GF30)</p>

### Limpieza de la Visualización gráfica remota

Cuando el panel frontal de la Visualización gráfica remota necesite una limpieza, frótela con un paño suave. Si es necesario, utilice un detergente neutro.

## ***AVISO***

### **EQUIPO INOPERATIVO**

No utilice ningún líquido que contenga ácidos, disolventes orgánicos, alcohol o materiales abrasivos para limpiar la unidad.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.**

Debe tener cuidado al frotar la superficie de la Visualización gráfica remota. Si se pulsan inadvertidamente las teclas mientras se limpia, se puede provocar que la máquina se programe para realizar operaciones indeseadas.

## **ADVERTENCIA**

### **FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

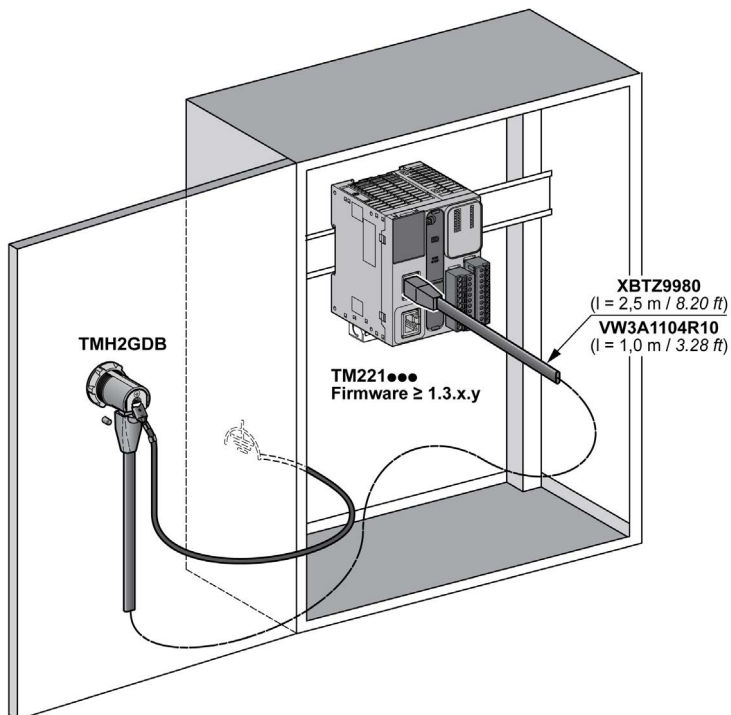
No pulse ninguna de las teclas durante la limpieza de la superficie del equipo.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

## Conexión de Visualización gráfica remota

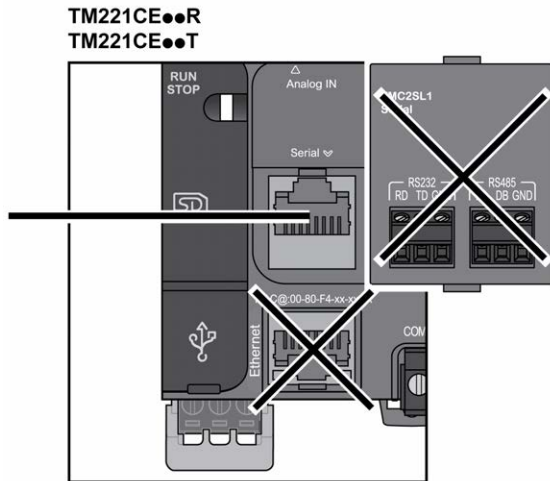
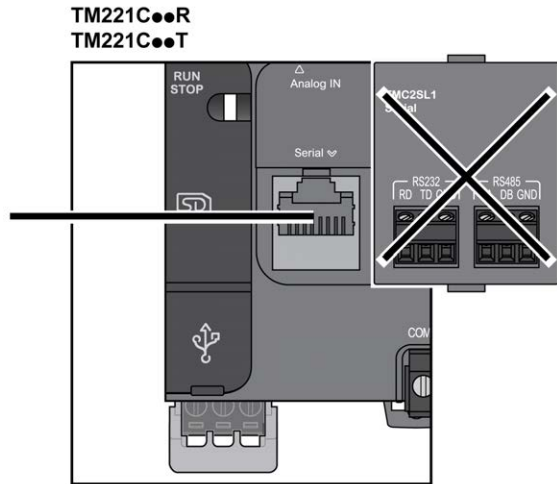
### Descripción general

La Visualización gráfica remota debe estar conectada solamente al puerto **Serial** o **Serial 1** del Logic Controller. Estos puertos serie de los Logic Controllers ofrecen una fuente de alimentación de 5 V CC a la Visualización gráfica remota. La Visualización gráfica remota debe ser el único dispositivo conectado a estos puertos serie (no utilice un derivador). La conexión entre la Visualización gráfica remota y el Logic Controller es RS-485 (protocolo Modbus).

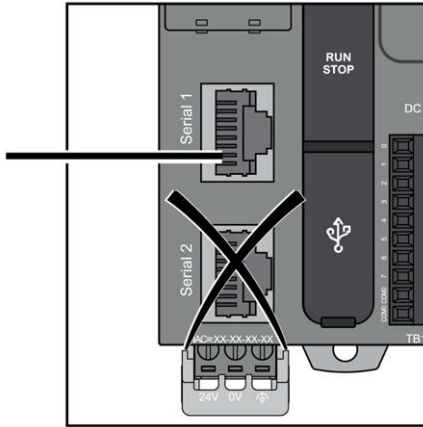


### Conexión del Logic Controller

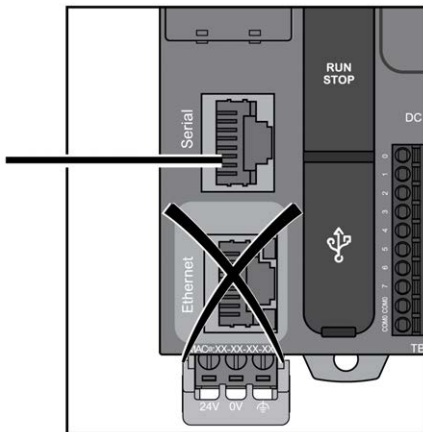
En estos gráficos se muestra la ubicación del puerto **Serial** o **Serial 1**, dependiendo de la referencia del Logic Controller:



**TM221M16●/G**  
**TM221M32TK**

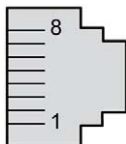


**TM221ME16●/G**  
**TM221ME32TK**



### Asignación de pins

En esta ilustración se presenta la asignación de pins del conector RJ45:



Pin	Señal	Descripción
1	N. C.	Sin conexión
2	N. C.	Sin conexión
3	N. C.	Sin conexión
4	D1	Modbus SL: D1 (+/B), RS-485 a 2 hilos
5	D0	Modbus SL: D0 (-/A), RS-485 a 2 hilos
6	N. C.	Sin conexión
7	5 V CC	Alimentación proporcionada por el Logic Controller
8	0 V CC	-

## **⚠ ADVERTENCIA**

### **FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como "No Connection (N.C.)".

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**



### Conexión a tierra

El punto de conexión a tierra de la Visualización gráfica remota debe estar conectado al tornillo del terminal terrestre del armario.

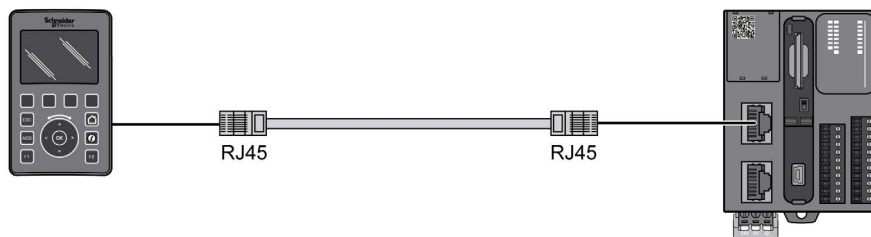
En esta tabla se presentan las características de la conexión a tierra:

Característica	Descripción
Mínimo calibre de los conductores	2,5 mm <sup>2</sup> (AWG 14)
Tamaño del punto de conexión	6,35 x 0,81 mm (0,25 x 0,032 pulg.)
Conexión	Terminal hembra de horquilla (AMP 6392-1 o similar)

### Conexión de cables

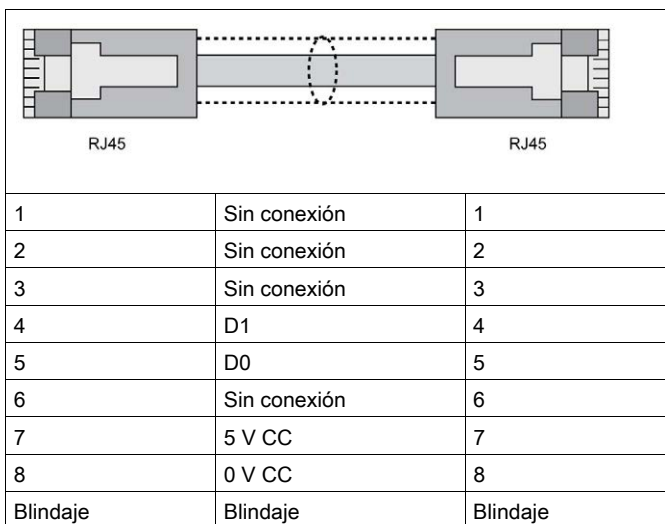
Puede utilizar el siguiente cable para conectar la Visualización gráfica remota al Logic Controller:

Referencia	Descripción	Longitud
XBTZ9980	Cable de la conexión serie de Modbus (2 conectores macho RJ45)	2,5 m (8,20 pies)
VW3A1104R10	Cable de la conexión serie de Modbus (2 conectores macho RJ45)	1,0 m (3.28 ft)



En esta ilustración se muestra el cableado interno de la conexión RJ45:





## ⚠ ADVERTENCIA

### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como "No Connection (N.C.)".

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

## Actualización del firmware

### Presentación

Las actualizaciones del firmware se pueden descargar a Visualización gráfica remota desde el PC en el que se ejecute EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Para obtener información detallada, consulte Descarga de firmware en el terminal gráfico remoto (*véase Modicon M221, Controlador lógico, Guía de programación*).



---

# Capítulo 3

## Cómo utilizar Visualización gráfica remota

---

### Introducción

En este capítulo se ofrece información relacionada con las presentaciones de la pantalla gráfica, la navegación y la protección mediante contraseña de la Visualización gráfica remota.

### Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Descripción	40
Navegación	41
Protección con contraseña	43

## Descripción

### Descripción de la pantalla gráfica

Este es un ejemplo de la pantalla gráfica de la Visualización gráfica remota:

Alarma	Menú de configuración	01/01/2012 00:45:29	1
Información del controlador			
Configuración del controlador			
Configuración de la pantalla			
Estado del controlador			
Estado del controlador			2
Seleccionar	Alarma	Atrás	
			3

En esta tabla se describen las áreas de la pantalla gráfica:

Elemento	Nombre	Etiqueta	Descripción
1	Encabezado	Alarma	Le informa de que al menos 1 alarma está activa en la Página de visualización de alarmas <i>(véase página 52)</i> . <b>NOTA:</b> Este campo estará vacío si no hay alarmas activas o si la página de Visualización de alarmas <i>(véase página 82)</i> no se ha definido.
		Título de página	–
		Fecha y hora	–
2	Menús o páginas	–	Menús, submenús, parámetros, valores y otros contenidos también se mostrarán en una ventana por la que se podrá desplazar para visualizar las cinco líneas.
3	Pie de página	<b>R1 a R4</b>	Las etiquetas corresponden a acciones si las configuramos a nivel de página. Si desea obtener más información, consulte Acciones <i>(véase página 79)</i> .

### Página de inicio

Tras conectar la Visualización gráfica remota, se muestra la página de inicio que se ha elegido en EcoStruxure Machine Expert - Basic *(véase página 59)*.

La página de inicio predeterminada es el **Menú de configuración**, que permite configurar y supervisar los parámetros generales del Logic Controller *(véase página 45)*.

## Navegación

### Descripción general

En esta tabla se describen los controles de navegación de la Visualización gráfica remota:

Nombre	Función	Comentario
Tecla <b>F1</b>	Ejecuta acciones definidas con EcoStruxure Machine Expert - Basic para esa tecla.	Si desea obtener más información, consulte Acciones ( <i>véase página 79</i> ).
Tecla <b>MOD</b>	Se desplaza hasta el siguiente objeto seleccionable.	En una página con barra de desplazamiento, esta tecla estará deshabilitada.
Tecla <b>ESC</b>	Se desplaza hasta la página anterior.	Puede retroceder hasta las anteriores 12 páginas.
Teclas de <b>R1</b> a <b>R4</b>	Ejecutar una acción.	Las acciones son fijas, como las que se encuentran en las páginas de <b>Configuración</b> , o definidas/asignadas con EcoStruxure Machine Expert - Basic mediante las páginas de la <b>Interfaz del operador</b> . Si desea obtener más información, consulte Acciones ( <i>véase página 79</i> ).
Tecla <b>Inicio</b>	Se desplaza hasta la página de inicio.	Si desea obtener más información, consulte la Página de inicio ( <i>véase página 40</i> ).
Tecla <b>Información</b>	Muestra una página de ayuda contextual.	Las páginas de ayuda son fijas, como las que se encuentran en las páginas de <b>Configuración</b> , o las definidas/asignadas con EcoStruxure Machine Expert - Basic mediante las páginas de la <b>Interfaz del operador</b> . Si desea obtener más información sobre las páginas de ayuda, consulte las Páginas de plantilla ( <i>véase página 66</i> ).
Tecla <b>F2</b>	Ejecuta acciones definidas con EcoStruxure Machine Expert - Basic para esa tecla.	Si desea obtener más información, consulte Acciones ( <i>véase página 79</i> ).
<b>Rueda táctil</b> <b>Flechas</b> <b>arriba/abajo</b>	En función de la página, puede: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Seleccionar los siguientes/anteriores elementos que se muestren o hayan mostrado</li> <li>● Aumentar/reducir el objeto seleccionado</li> </ul>	–

Nombre	Función	Comentario
<b>Flechas derecha/izquierda</b>	Selecciona el siguiente/anterior objeto seleccionable.	En una página con barra de desplazamiento, las flechas derecha/izquierda están deshabilitadas.
<b>OK</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Abre un menú, submenú o una página.</li><li>● Habilita la modificación del valor numérico de un parámetro.</li></ul>	Si desea obtener más información, consulte Editar páginas ( <i>véase página 49</i> ).

## ***AVISO***

### **EQUIPO INOPERATIVO**

No emplee objetos duros ni puntiagudos cuando utilice el dispositivo.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.**

### **Protección de acceso**

El acceso a algunas de las páginas puede estar restringido mediante una contraseña. Si desea obtener más información, consulte Protección mediante contraseña (*véase página 43*).



## Protección con contraseña

### Descripción general

Puede utilizar el software EcoStruxure Machine Expert - Basic para definir una contraseña. Si se habilita esta opción, esta peculiar contraseña ayuda a proteger:

- las páginas seleccionadas de la **Interfaz del operador**
- Las páginas de **Configuración** que pueden realizar acciones en el Logic Controller:
  - **Configuración del controlador**
  - **Estado del controlador**
  - **Tabla de datos**
  - **Reinicio de la alarma**

Si desea obtener más información, consulte Establecer parámetros generales (*véase página 65*).

### Gestión de contraseñas en el Visualización gráfica remota

Cuando intente acceder a una página protegida mediante Visualización gráfica remota, deberá introducir la contraseña:

Si...	Entonces...	Comentario
La contraseña que ha introducido es correcta	Puede consultar las páginas.	La contraseña es válida durante 10 minutos o hasta que pulse la tecla <b>Inicio</b> .
La contraseña que ha introducido es incorrecta	Aparece un mensaje de error	Cuando salga de la página de error, podrá introducir la contraseña de nuevo. Si pulsa Cancelar, irá a la página de inicio.



---

# Capítulo 4

## Funcionalidad del menú de configuración

---

### Introducción

En este capítulo se ofrece información sobre los menús presentes en la **Configuración** de la Visualización gráfica remota.

### Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Presentación del menú de configuración	46
Menú de configuración del controlador	48
Menú del estado del controlador	50
Menú de alarma	52
Menú de la tabla de datos	54

## Presentación del menú de configuración

### Estructura del menú

En esta tabla se enumeran los menús y submenús presentes en el **Menú de configuración** de la Visualización gráfica remota:

Menú	Submenú	Comentario
Información del controlador	Nombre de dispositivo Versión de firmware Último ciclo MAST Ciclo MAST mín. Ciclo MAST máx.	–
Configuración del controlador	Fecha y hora Serie 2 Ethernet	Si desea obtener más información, consulte el Menú de <b>configuración del controlador</b> ( <i>véase página 48</i> ).
Configuración de la pantalla	Idioma Contraste Timeout de la luz de fondo	Dentro de la Visualización gráfica remota se guardarán los valores del idioma, el contraste y el timeout de la luz de fondo. El timeout predeterminado de la luz de fondo es de 10 minutos y se puede definir entre 0 (sin timeout) o un máximo de 10 minutos.
Estado del controlador	–	Si desea obtener más información, consulte el Menú del <b>estado del controlador</b> ( <i>véase página 50</i> ).
Estado del controlador	Aplicación Arrancar app Bus de E/S Cartucho	Cada estado puede tener los siguientes valores: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Correcto</li> <li>● Incorrecto</li> </ul>
Menú de alarma	Ver Historial Eliminar Historial	Si desea obtener más información, consulte el <b>Menú de alarma</b> ( <i>véase página 52</i> ).
Tabla de datos	–	Si desea obtener más información, consulte el menú de la <b>Tabla de datos</b> ( <i>véase página 54</i> ).
Información de la tarjeta SD	–	Una página de ayuda que explica cómo transferir firmware, aplicaciones y configuraciones de post desde: <ul style="list-style-type: none"> <li>● El Logic Controller a la tarjeta SD</li> <li>● La tarjeta SD al Logic Controller</li> </ul>

**NOTA:** Mantener siempre encendida la luz de fondo reduce la vida útil del dispositivo.

## ***AVISO***

### **EQUIPO INOPERATIVO**

Establezca el valor de tiempo límite de retroiluminación para el dispositivo entre 1 y 10 minutos.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.**

## Menú de configuración del controlador

### Descripción general

En esta tabla se indican los submenús presentes en el menú de la **Configuración del controlador** de la **Configuración**.

Submenú	Función	Comentario
<b>Fecha y hora</b>	Permite definir la hora y fecha internas del Logic Controller.	El formato de fecha y hora solo se puede configurar mediante EcoStruxure Machine Expert - Basic. Consulte Definir los parámetros generales ( <i>véase página 65</i> ).
<b>Serie 2</b> (depende de la referencia del Logic Controller)	Permite configurar los parámetros de <b>Serial 2</b> <sup>(1)</sup> : <ul style="list-style-type: none"> <li>● Medio físico</li> <li>● Velocidad en baudios</li> <li>● Paridad</li> <li>● Formato</li> <li>● Bits de parada</li> <li>● Dirección Modbus</li> <li>● Polarización</li> </ul>	<b>Serial 1</b> no se puede configurar, puesto que interrumpe la comunicación actual con la Visualización gráfica remota.
<b>Ethernet</b> (depende de la referencia del Logic Controller)	Permite configurar el parámetro de Ethernet <sup>(1)</sup> : <ul style="list-style-type: none"> <li>● Modalidad de IP</li> <li>● Dirección IP</li> <li>● Máscara</li> <li>● Pasarela</li> <li>● Nombre del dispositivo</li> </ul>	Si la <b>Dirección IP</b> y la <b>Máscara</b> son incorrectas, su Logic Controller se configurará automáticamente empleando sus valores predeterminados.
<b>(1)</b> Los parámetros que se han introducido se guardan dentro del archivo de Configuración de Post. Los parámetros se guardan tras apagar y encender.		

**NOTA:** Si desea obtener más información sobre cómo modificar los parámetros **Serial 2** o **Ethernet**, consulte Editar Páginas (*véase página 49*).

**Editar Páginas**

Esta gráfica presenta la página de **Editar IP**:

Alarma	Editar IP	23/03/2015 11:00:00
<p>Dirección IP</p> <p><b>10</b> . 10 . 255 . 51</p>		
Válido		Cancelar

Este procedimiento explica cómo modificar los parámetros seleccionados en los submenús **Serie 2** y **Ethernet**:

Paso	Acción
1	Seleccione <b>Configuración</b> → <b>Configuración del controlador</b> .
2	Seleccione <b>Serie 2</b> o <b>Ethernet</b> . <b>Resultado:</b> Aparece la página de <b>Serie 2</b> o <b>Ethernet</b> .
3	Seleccione el parámetro con la rueda táctil y pulse <b>Aceptar</b> para modificarlo. <b>Resultado:</b> Se muestra una de estas páginas: <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Editar parámetro</b></li> <li>● <b>Editar IP</b></li> <li>● <b>Editar nombre</b></li> </ul>
4	Seleccione el dígito con la tecla <b>MOD</b> o con las flechas derecha/izquierda.
5	Aumente o disminuya el dígito seleccionado empleando la rueda táctil o las flechas arriba/abajo. Gire la rueda táctil en la misma dirección durante más de 2 segundos para acelerar el desplazamiento de los dígitos.
6	Pulse: <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>R1 (Validar)</b> para aplicar la modificación.</li> <li>● <b>R4 (Cancelar)</b> para descartar la modificación.</li> </ul> <p><b>NOTA:</b> Pulse la tecla <b>ESC</b> para descartar la modificación y volver a la página anterior.</p>

## Menú del estado del controlador

### Descripción general

El menú del **Estado del controlador** permite ver el estado actual del Logic Controller y ejecutar los comandos en el Logic Controller.

### Consideraciones del control remoto

Se debe tener cuidado y adoptar las medidas adecuadas para utilizar este producto como dispositivo de control, con el fin de evitar consecuencias no deseadas en el funcionamiento solicitado de máquinas, cambios de estado, o alteración de la memoria de datos o de los parámetros de funcionamiento de la máquina.

## ADVERTENCIA

### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Coloque los dispositivos del sistema de control del operador cerca de la máquina o en un lugar en el que tenga una vista completa de la máquina.
- Proteja los comandos de operador contra el acceso sin autorización.
- Si el control remoto es un aspecto de diseño necesario en la aplicación, asegúrese de que un observador local, competente y cualificado esté presente al utilizarlo desde una ubicación remota.
- Configure e instale la entrada Ejecutar/Detener, si la tiene, u otros medios externos en la aplicación con el objetivo de mantener el control local sobre el inicio o la detención del dispositivo independientemente de los comandos remotos que se le hayan enviado.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

## ADVERTENCIA

### INICIO NO DESEADO DE LA MÁQUINA O DEL PROCESO DE ACTIVACIÓN

- Compruebe el estado de seguridad de la máquina o del entorno de proceso antes de aplicar electricidad a la entrada Run/Stop.
- Use la entrada Run/Stop para evitar activaciones no deseadas desde ubicaciones remotas.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**



## Comandos del Logic Controller

Este procedimiento explica cómo realizar los comandos del Logic Controller:

Paso	Acción
1	Seleccione <b>Configuración → Estado del controlador</b> .
2	Pulse: <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>R1 (Ejecutar)</b> para iniciar el Logic Controller</li> <li>● <b>R2 (Detener)</b> para detener el Logic Controller</li> <li>● <b>R3 (Inicializar)</b> para inicializar el Logic Controller</li> </ul>
3	Cuando aparezca una página de confirmación, seleccione <b>Sí o No</b> .
4	Pulse: <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>R1 (Válido)</b></li> <li>● <b>R4 (Cancelar)</b></li> </ul>

Si desea obtener más información, consulte la parte de Estados y comportamientos del controlador en su guía de programación del Logic Controller.

## Menú de alarma

### Descripción general

El **Menú de alarmas** contiene estos submenús:

- **Visualizar**
- **Historial**
- **Eliminar Historial**

### Visualización de alarmas

La página de **Visualización de alarmas** muestra las alarmas activadas. Los mensajes de la alarma de configuran en EcoStruxure Machine Expert - Basic. Si desea obtener más información, consulte la definición de alarma (*véase página 82*).

Las alarmas están asociadas con bits de memoria específicos dentro del Logic Controller. Estos bits son monitorizados y, cuando son **TRUE**, se incluyen en la **Visualización de alarmas**.

Cuando el bit de sistema %S122 se establece en 1, la página de **Visualización de alarmas** se muestra automáticamente al detectar un flanco ascendente en un bit de alarma.

Cuando el bit de sistema %S123 se establece en 1, la luz de fondo en la Visualización gráfica remota se vuelve de color rojo cuando una alarma está activa. Para obtener más información, consulte la descripción (*véase Modicon M221, Controlador lógico, Guía de programación*) de bit de sistema (%S122 y %S123) .

**NOTA:** El bit de alarma debe estar encendido durante al menos 50 ms antes de que se incluya en la **Visualización de alarmas** .

**NOTA:** Las alarmas no se guardan tras apagar y encender el controlador.

## Historial de alarmas

Historial de alarmas		09/03/2015 10:01:11
La alimentación está desconectada	<input type="checkbox"/>	09/03/2015 09:54:24
La alimentación está desconectada	<input type="checkbox"/>	09/03/2015 09:54:22
La puerta de la máquina está abierta	<input type="checkbox"/>	09/03/2015 09:54:19
La puerta de la máquina está abierta	<input type="checkbox"/>	09/03/2015 09:54:15
Alarma	Eliminar	Atrás

La página **Historial** muestra un máximo de 40 mensajes de alarma con la fecha y la hora de cuándo se activó o se resolvió la alarma, junto con una flecha arriba para indicar cuándo se activó la alarma y una flecha abajo para indicar cuándo se resolvió. La alarma más reciente se encuentra al principio de la lista.

## Reinicio de la alarma

La página **Reinicio de la alarma** se utiliza para eliminar el historial de la alarma:

Paso	Acción
1	Seleccione <b>Configuración</b> → <b>Menú de alarmas</b> → <b>Eliminar historial</b> . <b>Resultado:</b> Se abre la página <b>Reinicio de la alarma</b> .
2	Pulse <b>R1 (Eliminar)</b> para eliminar el historial de alarmas. <b>Resultado:</b> La página <b>Historial de alarmas</b> está vacía.

## Menú de la tabla de datos

### Descripción general

En la página **Tabla de datos**, puede agregar/eliminar o modificar el valor de una variable:

- Objetos de memoria
- Objetos de sistema
- Objetos de E/S

En esta página se muestra un máximo de 20 entradas.

**NOTA:** Esta tabla no se guarda tras apagar y encender su Logic Controller.

### Consideraciones del control remoto

Se debe tener cuidado y adoptar las medidas adecuadas para utilizar este producto como dispositivo de control, con el fin de evitar consecuencias no deseadas en el funcionamiento solicitado de máquinas, cambios de estado, o alteración de la memoria de datos o de los parámetros de funcionamiento de la máquina.

## ADVERTENCIA

### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Coloque los dispositivos del sistema de control del operador cerca de la máquina o en un lugar en el que tenga una vista completa de la máquina.
- Proteja los comandos de operador contra el acceso sin autorización.
- Si el control remoto es un aspecto de diseño necesario en la aplicación, asegúrese de que un observador local, competente y cualificado esté presente al utilizarlo desde una ubicación remota.
- Configure e instale la entrada Ejecutar/Detener, si la tiene, u otros medios externos en la aplicación con el objetivo de mantener el control local sobre el inicio o la detención del dispositivo independientemente de los comandos remotos que se le hayan enviado.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

## Tipos de objeto

Estos objetos de memoria están disponibles:

- Bit del sistema (%S)
- Palabra del sistema (%SW)
- Bit de memoria (%M)
- Palabra de memoria (%MW)
- Palabra constante (%KW)
- Palabra doble de memoria (%MD)

Estos objetos de E/S están disponibles:

- Bit de entrada (%I)
- Bit de salida (%Q)
- Palabra de entrada (%IW)
- Palabra de salida (%QW)
- Palabra de estado de entrada (%IWS)
- Palabra de estado de salida (%QWS)

## Agregar/eliminar una variable

Este procedimiento explica cómo agregar una variable en la página de **Tabla de datos**:

Paso	Acción
1	Seleccione <b>Configuración → Tabla de datos</b> .
2	Pulse <b>R1 (Agregar)</b> . <b>Resultado:</b> Se muestra la página del <b>Tipo de objeto</b> .
3	Seleccione los tipos de objeto. Si desea obtener más información sobre los tipos de objeto, consulte la lista ( <i>véase página 55</i> ).
4	Pulse <b>R1 (Seleccionar)</b> .
5	Introduzca: <ul style="list-style-type: none"> <li>● La dirección de un objeto de memoria.</li> <li>● Los valores del módulo y del canal de un objeto E/S.</li> </ul>
6	Pulse <b>R3 (Editar)</b> o utilice la rueda táctil.
7	Seleccione la representación que se mostrará (decimal o hexadecimal).
8	Pulse <b>R1 (Agregar)</b> para agregar la variable a la tabla de datos.
9	Repita desde el paso 2 al 8 para agregar otra variable a su lista de monitorización.

**NOTA:** Puede eliminar una variable de la tabla pulsando **R2 (Eliminar)**.

### Editar una variable

Puede modificar el valor de una variable ya existente.

**NOTA:** No se permite editar una variable con el estado del Logic Controller `EMPTY`.

Siga este procedimiento al editar:

- Una variable de palabra o de palabra doble
- Una variable del bit de memoria
- Una variable del bit de E/S

### Editar una variable de palabra o de palabra doble

Este procedimiento explica cómo se modifica el valor de una variable de palabra o de doble palabra en la página **Tabla de datos**:

Paso	Acción
1	Seleccione <b>Configuración</b> → <b>Tabla de datos</b> .
2	Seleccione la variable de palabra o de palabra doble para modificar.
3	Pulse <b>R3 (Editar)</b> para modificar la variable. <b>Resultado:</b> Aparece la página <b>Cambiar %MW</b> o <b>Cambiar %MD</b> .
4	Seleccione el dígito con la tecla <b>MOD</b> o con las flechas derecha/izquierda.
5	Aumente o disminuya el dígito seleccionado empleando la rueda táctil o las flechas arriba/abajo.
6	Pulse: <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>R1 (Aplicar)</b> para aplicar la modificación.</li> <li>● <b>R4 (Cancelar)</b> para descartar la modificación.</li> </ul> <b>NOTA:</b> Pulse la tecla <b>ESC</b> para descartar la modificación y volver a la página anterior.
7	Repita desde el paso 2 al 6 para modificar otra variable de palabra o de doble palabra.

### Editar una variable de bit de memoria

Este procedimiento explica cómo se modifica el valor de una variable de bit de memoria en la página **Tabla de datos**:

Paso	Acción
1	Seleccione <b>Configuración</b> → <b>Tabla de datos</b> .
2	Seleccione la variable del bit de memoria que desea modificar.
3	Pulse <b>R3 (Editar)</b> para modificar la variable. <b>Resultado:</b> Se muestra la página <b>Cambiar %M</b> .
4	Seleccione <b>Desconectado</b> o <b>Conectado</b> con la rueda táctil o con las flechas arriba/abajo.
5	Pulse: <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>R1 (Aplicar)</b> para aplicar la modificación.</li> <li>● <b>R4 (Cancelar)</b> para descartar la modificación.</li> </ul> <b>NOTA:</b> Pulse la tecla <b>ESC</b> para descartar la modificación y volver a la página anterior.
6	Repita desde el paso 2 al 5 para modificar otra variable de bit de memoria.

### Editar una variable de bit de E/S

El forzado de valores de entrada y salida en un Logic Controller en ejecución puede tener consecuencias graves para el funcionamiento de una máquina o de un proceso. Solo deben utilizar esta función las personas que comprendan las implicaciones de la lógica de control y que entiendan las consecuencias de una E/S forzada en la máquina o el proceso.

⚠ ADVERTENCIA
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO
Debe tener conocimientos previos sobre el proceso y sobre el equipo controlado antes de intentar forzar físicamente las entradas/salidas del Logic Controller o de escribir valores en las ubicaciones de la memoria del Logic Controller.
<b>El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.</b>

Este procedimiento explica cómo se modifica el valor de una variable de bit de E/S en la página **Tabla de datos**:

Paso	Acción
1	Seleccione <b>Configuración</b> → <b>Tabla de datos</b> .
2	Seleccione la variable del bit de E/S que desea modificar.
3	Pulse <b>R3 (Editar)</b> para modificar la variable. <b>Resultado:</b> Se muestra la página de bit <b>Cambiar %I / %Q</b> .
4	Seleccione <b>Desconectado</b> o <b>Conectado</b> con la rueda táctil o con las flechas arriba/abajo.

Paso	Acción
5	Pulse: <ul style="list-style-type: none"><li>● <b>R1 (Aplicar)</b> para aplicar la modificación.</li><li>● <b>R2 (Forzar)</b> para forzar el valor E/S.</li><li>● <b>R3 (Cancelar forzado)</b> para cancelar el forzado del valor E/S.</li><li>● <b>R4 (Cancelar)</b> para descartar la modificación.</li></ul> <p><b>NOTA:</b> Pulse la tecla <b>ESC</b> para descartar la modificación y volver a la página anterior.</p>
6	Repita desde el paso 2 al 5 para modificar otra variable de bit de E/S.



---

# Capítulo 5

## Crear una interfaz del operador con EcoStruxure Machine Expert - Basic

---

### Introducción

Este capítulo ofrece información sobre cómo construir una **Interfaz del operador** en la ficha **Visualización** de EcoStruxure Machine Expert - Basic.

### Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Requisito previo	60
Ficha de visualización de EcoStruxure Machine Expert - Basic	62
Propiedades generales	64
Añadir/eliminar una página	66
Configurar una página	75
Exportar/importar una página	78
Acciones	79
Definición de alarmas	82

## Requisito previo

### Configuración de línea serie

Para configurar la línea **Serial/Serial 1** en EcoStruxure Machine Expert - Basic:

Paso	Acción
1	Seleccione la ficha <b>Configuración</b> .
2	Haga clic en el nodo <b>SL1 (línea serie)</b> del árbol de hardware.
3	<p>Seleccione <b>TMH2GDB</b> en el campo <b>Protocolo</b>.                      La Visualización gráfica remota utiliza parámetros de comunicación de línea serie fija:</p> <div data-bbox="326 483 1108 1015" style="border: 1px solid gray; padding: 10px;"> <p><b>Configuración de línea serie</b></p> <p>Ajustes de protocolo</p> <p>Protocolo <span style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">TMH2GDB ▾</span></p> <hr/> <p>Configuración de línea serie</p> <p>Velocidad de transmisión 19200</p> <p>Paridad Par</p> <p>Bits de datos 8</p> <p>Bits de parada 1</p> <p>Medio físico</p> <p><input checked="" type="radio"/> RS-485      Polarización    No</p> <p><input type="radio"/> RS-232</p> <p style="text-align: right;"> <span style="border: 1px solid gray; padding: 2px 10px;">Aplicar</span>    <span style="border: 1px solid gray; padding: 2px 10px;">Cancelar</span> </p> </div>
4	Haga clic en <b>Aplicar</b> . <b>Resultado:</b> La línea serie se configura para comunicarse con la Visualización gráfica remota y se activa la ficha <b>Visualización</b> .
5	Haga clic en el nodo <b>Visualización</b> que aparece debajo del nodo <b>SL1 (línea serie)</b> en el árbol de hardware para mostrar la configuración del dispositivo.

En este gráfico se muestra la **Configuración del dispositivo** en la ficha **Configuración de EcoStruxure Machine Expert - Basic**:

**Configuración del dispositivo**

Dispositivo: TMH2GDB

---

**Ajustes de protocolo**

Modo de transmisión:  RTU  ASCII

Direccionamiento:  Esclavo  Maestro Dirección [de 1 a 247]:

Timeout de respuesta (x 100 ms):

Tiempo entre tramas (ms):

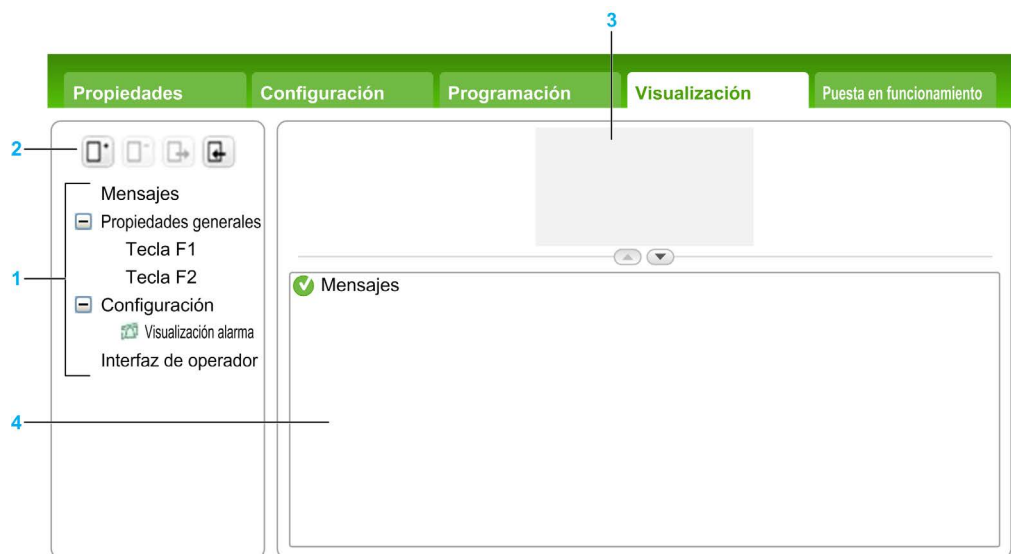
## Ficha de visualización de EcoStruxure Machine Expert - Basic

### Descripción general

La **Interfaz del operador** es un componente de la aplicación.

- Si desea obtener más información sobre la creación de proyectos, consulte la creación de proyectos con EcoStruxure Machine Expert - Basic (véase *EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento*).
- Si desea obtener más información sobre las aplicaciones de transferencia, consulte Carga y descarga de aplicaciones (véase *EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento*).





La **Interfaz del operador** está construida mediante la ficha **Visualización** en EcoStruxure Machine Expert - Basic:



- 1 Árbol
- 2 Botones
- 3 Área de visualización
- 4 Área editable

## Descripción del botón

Los botones se aplican a las páginas de la **Interfaz del operador**:

Botón	Menú	Función
	Agregar página	Agrega una página ( <i>véase página 66</i> ).
	Eliminar página	Eliminar una página personalizada ( <i>véase página 74</i> ).
	ExportPage	Exportar una página ( <i>véase página 78</i> ).
	ImportPage	Importar una página ( <i>véase página 78</i> ).

## Descripción del árbol

En esta tabla se indican los menús y submenús que se encuentran en el árbol de la ficha **Visualización**:

Menú	Submenú	Comentario
Mensajes	–	Si se detecta un error, aparecerá un mensaje.
Propiedades generales	Tecla F1 Tecla F2	Definir los parámetros generales ( <i>véase página 64</i> ).
Configuración	Visualización de alarmas	Definir un conjunto de alarmas ( <i>véase página 82</i> ).
Interfaz del operador	–	Crear menús, submenús y páginas personalizadas con las Plantillas predefinidas ( <i>véase página 66</i> ).

## Propiedades generales

### Descripción general

El nodo de **Propiedades generales** permite definir los parámetros generales de la Visualización gráfica remota.

Propiedades generales	
Formato de fecha	dd/mm/aaaa ▾
Formato de hora	24 hh/mm/ss ▾
Contraseña	6037
Configuración de protección por contraseña	<input checked="" type="checkbox"/>
Página de inicio	Menú configuración (112) ▾

Puede seleccionar los formatos de hora y fecha, la página de inicio para la interfaz del operador que ha definido, y la contraseña empleada para Visualización gráfica remota. La contraseña es eficaz para ayudar a proteger las páginas del operador que ha seleccionado para protegerlas y, si así lo desea, las páginas de configuración que afectan al estado y a los datos del Logic Controller.

**NOTA:** La página definida como página de inicio no puede estar protegida mediante contraseña. Si se define una página protegida mediante contraseña como página de inicio, se eliminará automáticamente la protección mediante contraseña.

Cada vez que cree una nueva aplicación, se asignará automáticamente como predeterminada una contraseña, seleccionada de forma aleatoria. Además, la opción **Configuración de protección mediante contraseña** viene seleccionada de forma predeterminada.

## Definir las propiedades generales

Este procedimiento explica cómo definir las propiedades generales de la ficha **Visualización**:

Paso	Acción	Comentarios
1	Seleccione el nodo <b>Propiedades generales</b> en el árbol.	–
2	Seleccione el formato de la fecha en el campo <b>Formato de la fecha</b> .	Los formatos de fecha y hora se emplean en los encabezados estándar y en el historial de alarmas.
3	Seleccione el formato de la hora en el campo <b>Formato de la hora</b> .	
4	Introduzca una contraseña para proteger las páginas de <b>Interfaz del operador</b> seleccionadas y, si lo desea, la <b>Configuración</b> .	<b>NOTA:</b> Puede cambiar la contraseña predeterminada, o anular la selección de la protección de configuración opcional.
5	Activar la casilla <b>Configuración de la protección de la contraseña</b> para emplear la contraseña que protege la <b>Configuración</b> .	Si desea obtener más información, consulte Protección mediante contraseña ( <i>véase página 43</i> ).
6	Seleccione la página de inicio. La página de inicio es la primera página que se muestra una vez que se ha descargado la aplicación en el controlador y también al pulsar el botón <b>Inicio</b> en la Visualización gráfica remota.	La página del <b>Menú de configuración</b> está seleccionada de forma predeterminada. También se puede seleccionar cualquier otra página de la interfaz del operador que haya creado. Si desea obtener más información, consulte Agregar una página ( <i>véase página 66</i> ).

## Asignación de las teclas F1 y F2

Este procedimiento explica cómo asignar acciones a la **tecla F1** y a la **tecla F2**:

Paso	Acción
1	Seleccione el nodo de la <b>tecla F1</b> o de la <b>tecla F2</b> en el árbol.
2	Seleccione el <b>Tipo de acción</b> que desea asociar a esta tecla. Si desea obtener más información, consulte Acción ( <i>véase página 79</i> ).


## Añadir/eliminar una página

### Descripción general

Para construir una **Interfaz del operador**, necesita crear páginas en la ficha **Visualización** mediante plantillas.

### Agregar una Página

En esta tabla se explica cómo agregar una página a la **Interfaz del operador**:

Paso	Acción
1	 <p>Haga clic en el botón <b>(Agregar página)</b>.  <b>Resultado:</b> Aparece la ventana <b>Seleccionar una plantilla de página</b>.</p>
2	<p>Seleccione la página de plantilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Plantilla del menú</b> (<i>véase página 67</i>)</li> <li>● <b>Plantilla de supervisión</b> (<i>véase página 68</i>)</li> <li>● <b>Plantilla de tabla de control</b> (<i>véase página 69</i>)</li> <li>● <b>Plantilla de gráfico de barras</b> (<i>véase página 70</i>)</li> <li>● <b>Plantilla de gráfico de barras doble</b> (<i>véase página 71</i>)</li> <li>● <b>Plantilla de indicador de volumen</b> (<i>véase página 72</i>)</li> <li>● <b>Plantilla de tabla de control de conmutación</b> (<i>véase página 73</i>)</li> </ul>
3	<p>Haga clic en <b>Aceptar</b> para validar.  <b>Resultado:</b> Se agrega la página al árbol (<i>véase página 63</i>).</p>
4	<p>Configure las propiedades de la página tal como se describe en el apartado Configurar una página (<i>véase página 75</i>).</p>
5	<p>Repita los pasos del 1 al 3 para añadir otra página a la <b>Interfaz del operador</b>.</p>



## Plantilla de menús

La página de menús permite al usuario navegar por diversas páginas.

El usuario puede pulsar el botón Seleccionar (**R1**) para mostrar la página seleccionada.

Para configurar una página de menús:

Paso	Acción
1	Seleccione el nodo <b>Elementos</b> en el árbol.
2	Introduzca el texto que se mostrará.
3	Seleccione una <b>Página de destino</b> .
4	Haga clic en <b>Añadir</b> .
5	Repita los pasos 2 a 4 para configurar otras páginas de destino. Puede añadir como máximo 30 elementos a la página.
6	Configure las asignaciones de las teclas R2, R3 y R4 ( <i>véase página 77</i> ).

Ejemplo de TMH2GDB:

	MENU	14/09/2015 03:57:47
FILTERING TIME SHOCK TREATMENT PRESSURE VISU.		
Select	Alarm	R3 R4

Nodo **Elementos** en un ejemplo de EcoStruxure Machine Expert - Basic:

Texto	Página de destino
▶ TIEMPO DE FILTRADO	FILTRO
TRATAMIENTO DE CHOQUE	MANTENIM
VISUAL. PRESIÓN	Información del controlador

### Plantilla del monitor

La página del monitor permite al usuario supervisar las variables de memoria o de E/S.

Si está activado el **Acceso de escritura**, el usuario podrá pulsar el botón Editar (**R1**) para modificar el valor de variable seleccionado.

Para configurar la página del monitor:

Paso	Acción
1	Seleccione el nodo <b>Elementos</b> en el árbol.
2	Introduzca el texto que se mostrará.
3	Introduzca la variable que supervisar. Consulte el tipo de variable disponible ( <i>véase página 76</i> ) o el texto que aparece al colocar el puntero del ratón en <b>Variable</b> .
4	Haga clic en <b>Añadir</b> .
5	En la línea que ha creado, active la casilla de verificación <b>Acceso de escritura</b> para permitir que el usuario modifique el valor de la variable.
6	Repita los pasos del 2 al 5 para configurar otras variables que supervisar. Puede añadir como máximo 30 elementos a la página.
7	Configure las asignaciones de las teclas R2, R3 y R4 ( <i>véase página 77</i> ).

Vista de TMH2GDB:

	TEMPERATURE	14/09/2015 23:45:22
<b>ENTRY</b>		<b>19</b>
CORRIDOR		18
MEETING ROOM 1		20
MEETING ROOM 2		16
LOCKER ROOM		22
Edit	Alarm	+20°C +17°C

Nodo **Elementos** en un ejemplo de EcoStruxure Machine Expert - Basic:

Texto	Variable:	Acceso de escritura
▶ ENTRADA	%MW0	<input checked="" type="checkbox"/>
PASILLO	%MW1	<input checked="" type="checkbox"/>
SALA DE REUNIONES 1	%MW2	<input checked="" type="checkbox"/>
SALA DE REUNIONES 2	%MW3	<input checked="" type="checkbox"/>
VESTUARIO	%MW4	<input checked="" type="checkbox"/>

### Plantilla de la tabla de control

La página de control permite al usuario controlar los valores de la memoria o del bit de E/S.

En esta página se puede asociar una cadena de texto a cada valor de bit.

Si está activado el **Acceso de escritura**, el usuario podrá pulsar los botones On (R1) u Off (R2) para cambiar el valor de bit seleccionado.

Para configurar la página de control:

Paso	Acción
1	Seleccione el nodo <b>Elementos</b> en el árbol.
2	Introduzca la variable que se controlará. Consulte el tipo de variable disponible ( <i>véase página 76</i> ) o el texto que aparece al colocar el puntero del ratón en <b>Variable</b> .
3	Introduzca el <b>Texto cuando el valor es TRUE</b> .
4	Introduzca el <b>Texto cuando el valor es FALSE</b> .
5	Haga clic en <b>Añadir</b> .
6	En la línea que ha creado, active la casilla de verificación <b>Acceso de escritura</b> para permitir que el usuario modifique el valor de la variable.
7	Repita los pasos del 2 al 6 para configurar otras variables que supervisar. Puede añadir como máximo 30 elementos a la página.
8	Configure las asignaciones de las teclas R3 y R4 ( <i>véase página 77</i> ).

Vista de TMH2GDB:

	GATE CONTROL	14/09/2015 23:23:58
DOOR OPEN		
LIGHT OFF		
BARRING		
On	Off	LIGHT Alarm

Nodo **Elementos** en un ejemplo de EcoStruxure Machine Expert - Basic:

Variable:	Texto cuando el valor es TRUE	Texto cuando el valor es FALSE	Acceso de escritura
%M0	PUERTA ABIERTA	PUERTA CERRADA	<input checked="" type="checkbox"/>
%M1	LUZ ENCENDIDA	LUZ APAGADA	<input checked="" type="checkbox"/>
%M2	BLOQUEO		<input checked="" type="checkbox"/>
%M3	EXCESO DE CAPACIDAD		<input checked="" type="checkbox"/>

### Plantilla del gráfico de barras

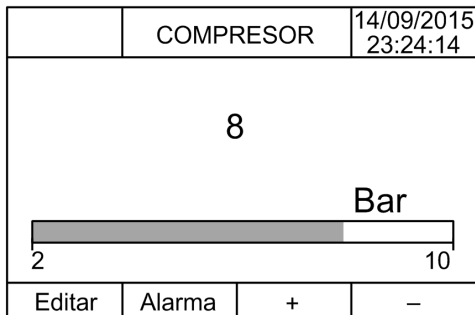
La página de gráfico de barras permite al usuario controlar un valor de variable de memoria o de E/S mediante una representación de gráfico de barras del valor de la variable.

Si está activado el **Acceso de escritura**, el usuario podrá pulsar el botón Editar (**R1**) para cambiar el valor.

Para configurar la página de gráfico de barras:

Paso	Acción
1	Seleccione el nodo <b>Elementos</b> en el árbol.
2	Introduzca la variable que se controlará. Consulte el tipo de variable disponible ( <i>véase página 76</i> ) o el texto que aparece al colocar el puntero del ratón en <b>Variable</b> .
3	Introduzca la <b>Unidad</b> .
4	Introduzca el valor de escala <b>Mínimo</b> .
5	Introduzca el valor de escala <b>Máximo</b> .
6	Active la casilla de verificación <b>Acceso de escritura</b> para permitir que el usuario modifique el valor de la variable.
7	Configure las asignaciones de las teclas R2, R3 y R4 ( <i>véase página 77</i> ).

Vista de TMH2GDB:



Nodo **Elementos** en un ejemplo de EcoStruxure Machine Expert - Basic:

**Elementos**

Variable

Unidad

Mínimo

Máximo

Acceso de escritura

### Plantilla de gráfico de barras doble

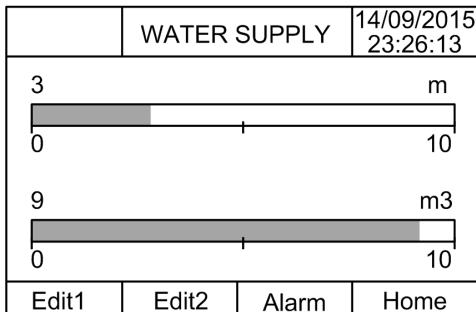
La página de gráfico de barras doble permite al usuario controlar el valor de 2 variables de memoria o E/S mediante una representación de gráfico de barras del valor de cada variable.

Si está activado el **Acceso de escritura**, el usuario podrá editar la variable BarGraph1 mediante el botón Editar.1 (**R1**) y la variable BarGraph2 mediante el botón Editar.2 (**R2**).

Para configurar la página de gráfico de barras doble:

Paso	Acción
1	Seleccione el nodo <b>Elementos</b> en el árbol.
2	Introduzca la variable que se controlará. Consulte el tipo de variable disponible ( <i>véase página 76</i> ) o el texto que aparece al colocar el puntero del ratón en <b>Variable</b> .
3	Introduzca la <b>Unidad</b> .
4	Introduzca el valor de escala <b>Mínimo</b> .
5	Introduzca el valor de escala <b>Máximo</b> .
6	Active la casilla de verificación <b>Acceso de escritura</b> para permitir que el usuario modifique el valor de la variable.
7	Repita los pasos del 2 al 6 para configurar la segunda variable. Puede añadir como máximo 30 elementos a la página.
8	Configure las asignaciones de las teclas R3 y R4 ( <i>véase página 77</i> ).

Vista de TMH2GDB:



Nodo **Elementos** en un ejemplo de EcoStruxure Machine Expert - Basic:

Elementos	
<b>Gráfico de barras 1</b>	
Variable	<input type="text" value="%MW6"/>
Unidad	<input type="text" value="m"/>
Mínimo	<input type="text" value="0"/>
Máximo	<input type="text" value="10"/>
Acceso de escritura	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Gráfico de barras 2</b>	
Variable	<input type="text" value="%MW7"/>
Unidad	<input type="text" value="m3"/>
Mínimo	<input type="text" value="0"/>
Máximo	<input type="text" value="10"/>
Acceso de escritura	<input checked="" type="checkbox"/>

### Plantilla de indicador de volumen

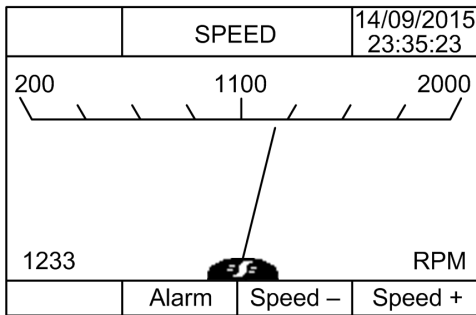
La página de indicador de volumen permite al usuario controlar un valor de variable de memoria o de E/S mediante una representación de indicador de volumen del valor de la variable.

Si está activado el **Acceso de escritura**, el usuario podrá pulsar el botón Editar (**R1**) para cambiar el valor.

Para configurar la página de indicador de volumen:

Paso	Acción
1	Seleccione el nodo <b>Elementos</b> en el árbol.
2	Introduzca la variable que se controlará. Consulte el tipo de variable disponible ( <i>véase página 76</i> ) o el texto que aparece al colocar el puntero del ratón en <b>Variable</b> .
3	Introduzca la <b>Unidad</b> .
4	Introduzca el valor de escala <b>Mínimo</b> .
5	Introduzca el valor de escala <b>Máximo</b> .
6	Active la casilla de verificación <b>Acceso de escritura</b> para permitir que el usuario modifique el valor de la variable.
7	Configure las asignaciones de las teclas R2, R3 y R4 ( <i>véase página 77</i> ).

Vista de TMH2GDB:



Nodo **Elementos** en un ejemplo de EcoStruxure Machine Expert - Basic:

Elementos	
Variable	<input type="text" value="%MW8"/>
Unidad	<input type="text" value="RPM"/>
Mínimo	<input type="text" value="200"/>
Máximo	<input type="text" value="2000"/>
Acceso de escritura	<input checked="" type="checkbox"/>

### Plantilla de tabla de control de conmutación

La página de control de conmutación permite al usuario controlar el valor de la memoria o del bit de E/S.

En esta página se puede asociar una cadena de texto a cada valor de bit.

Si está activado el **Acceso de escritura**, el usuario podrá pulsar Not (**R1**) para alternar el valor del bit seleccionado (de TRUE a FALSE o de FALSE a TRUE).

Para configurar la página de control de conmutación:

Paso	Acción
1	Seleccione el nodo <b>Elementos</b> en el árbol.
2	Introduzca la variable que se controlará. Consulte el tipo de variable disponible ( <i>véase página 76</i> ) o el texto que aparece al colocar el puntero del ratón en <b>Variable</b> .
3	Introduzca el <b>Texto cuando el valor es TRUE</b> .
4	Introduzca el <b>Texto cuando el valor es FALSE</b> .
5	Haga clic en <b>Añadir</b> .
6	En la línea que ha creado, active la casilla de verificación <b>Acceso de escritura</b> para permitir que el usuario modifique el valor de la variable.

Paso	Acción
7	Repita los pasos del 2 al 6 para configurar otras variables que se controlarán. Puede añadir como máximo 30 elementos a la página.
8	Configure las asignaciones de las teclas R2, R3 y R4 ( <i>véase página 77</i> ).

Vista de TMH2GDB:


CRANE CONTROL		14/09/2015 23:35:37	
UP			
LEFT			
POWER OFF			
Not	Light	Power	Alarm

Nodo **Elementos** en un ejemplo de EcoStruxure Machine Expert - Basic:

Variable:	Texto cuando el valor es TRUE	Texto cuando el valor es FALSE	Acceso de escritura
%Q0.5	ARRIBA		<input checked="" type="checkbox"/>
%Q0.6	ABAJO		<input checked="" type="checkbox"/>
%Q0.7	IZQUIERDA		<input checked="" type="checkbox"/>
%Q0.4	DERECHA		<input checked="" type="checkbox"/>
%I0.0	ENCENDIDO	APAGADO	<input type="checkbox"/>

## Eliminar una página

En esta tabla se explica cómo eliminar una página de la ficha **Visualización**:

Paso	Acción
1	Haga clic en la página que desee eliminar debajo del nodo de la <b>Interfaz del operador</b> en el árbol.
2	 <p>Haga clic en el botón <b>(Eliminar página)</b> o bien haga clic con el botón derecho del ratón y seleccione <b>Eliminar página</b>. <b>Resultado:</b> aparece una ventana de confirmación.</p>
3	Haga clic en <b>Sí</b> . <b>Resultado:</b> Se elimina la página.



## Configurar una página

### Descripción general

En el árbol, la página agregada se representa así:

- ID de la página
  - Elementos
  - Tecla **R1** (si está disponible)
  - Tecla **R2** (si está disponible)
  - Tecla **R3**
  - Tecla **R4** (si está disponible)

### Propiedades de la página

Este procedimiento explica cómo definir las **Propiedades de la página**:

Paso	Acción	Comentario
1	Haga clic en el nodo de ID de la página en el árbol. <b>Resultado:</b> Aparecen las <b>Propiedades de la página</b> .	Para cambiar el nombre del ID de la página, haga doble clic en él o bien haga clic con el botón derecho del ratón y seleccione <b>Cambiar nombre de la página</b> .
2	Introduzca un título para la página en el campo <b>Título</b> .	–
3	Introduzca un texto de ayuda en el campo <b>Texto de ayuda</b> si lo ve necesario.	El texto de ayuda se muestra al pulsar la tecla <b>Información</b> en el Visualización gráfica remota. <sup>(1)</sup>
4	Activar/desactivar la casilla <b>Protección por contraseña</b> para proteger esta página con la contraseña o para excluir esta página de esa protección.	Si desea obtener más información, consulte Protección mediante contraseña ( <i>véase página 43</i> ).
<b>(1)</b> Si no se introduce ningún texto, la tecla <b>Información</b> no tiene ningún efecto en esta página.		

El **Índice de página** que se muestra es generado automáticamente por EcoStruxure Machine Expert - Basic y se puede escribir en un programa de usuario para mostrar la página, o bien se puede leer mediante un programa de usuario para detectar la página que se está mostrando actualmente.

Para obtener más información, consulte la descripción (*véase Modicon M221, Controlador lógico, Guía de programación*) de palabra de sistema (%SW184).

## Elementos

La configuración de los elementos depende de la plantilla.

Introduzca un texto personalizado y/o valores apropiados según cada plantilla. Si desea obtener más información, consulte Páginas de plantilla (*véase página 66*).

Puede añadir como máximo 30 elementos a cada página.

En esta tabla se describen los tipos de objeto que se pueden introducir en los campos **Variable**, **Unidad**, **Mínimo** y **Máximo** de la plantilla:

	%I	%Q	%IW	%QW	%IWS	%QWS	%M o %MWi. Xk	%S	%MW	%KW	%MD	%SW	Valor numé- rico	Texto
<b>Variable/Variable1</b>														
Supervisión	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-
Tabla de control	x	x	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-
Tabla de control de conmutación	x	x	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-
Gráfico de barras	-	-	x	x	-	-	-	-	x	-	x	x	-	-
Gráfico de barras doble	-	-	x	x	-	-	-	-	x	-	x	x	-	-
Vúmetro	-	-	x	x	-	-	-	-	x	-	x	x	-	-
<b>Variable/Variable2</b>														
Gráfico de barras doble	-	-	x	x	-	-	-	-	x	-	x	x	-	-
<b>Unidad</b>														
Gráfico de barras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
Gráfico de barras doble	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
Vúmetro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x

	%I	%Q	%IW	%QW	%IWS	%QWS	%M o %MWi. Xk	%S	%MW	%KW	%MD	%SW	Valor numérico	Texto
<b>Mínimo/máximo</b>														
Gráfico de barras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
Gráfico de barras doble	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
Vúmetro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-

Rellene los campos siguiendo las reglas descritas en el apartado Objetos de lenguaje (véase *EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas*).

### Asignación de las teclas R1, R2, R3 y R4

Cuando aparece una tecla en el árbol, significa que puede asignarle una acción y una etiqueta:

Paso	Acción
1	Seleccione el nodo de la tecla en el árbol.
2	Seleccione el <b>Tipo de acción</b> que desea asociar a esta tecla. Si desea obtener más información, consulte acción ( <i>véase página 79</i> ).
3	Si lo desea, también puede cambiar el nombre de la etiqueta predeterminada que aparece encima de la tecla correspondiente de la Visualización gráfica remota. Para ello, haga doble clic en el nodo o bien haga clic con el botón derecho del ratón y seleccione <b>Cambiar nombre</b> .

**NOTA:** Las plantillas tienen una tecla configurada de manera predeterminada para ir a la página **Visualización de alarma**. Si lo desea, puede cambiar la acción predeterminada y la etiqueta de la tecla.


## Exportar/importar una página

### Descripción general


Las páginas de la **Interfaz del operador** pueden ser:

- Exportadas al PC
- Importadas desde el PC

### Exportar una página

Para exportar una página, haga clic en el botón  (**Exportar Página**).  
La página se ha guardado en el PC en un formato específico.

### Importar una página

Para importar una página, haga clic en el botón  (**Importar página**).  
Luego se puede importar la página desde la misma aplicación, o desde otra aplicación con EcoStruxure Machine Expert - Basic.

## Acciones

### Descripción general

Una acción se puede asociar a algunas teclas:

- Tecla **R1**, **R2**, **R3** o **R4** (si está disponible) para cada página. Consulte Asignación de las teclas R1, R2, R3 y R4 (*véase página 77*).
- **Tecla F1** o **tecla F2** para todas las páginas. Consulte Asignación de las teclas F1 y F2 (*véase página 65*).

La acción se ejecutará al pulsar las teclas.


### Definir acciones

Se distingue entre dos tipos de acciones:

- **Función**
- **Navegación**

### Función

El forzado de valores de entrada y salida en un Logic Controller en ejecución puede tener consecuencias graves para el funcionamiento de una máquina o de un proceso. Solo deben utilizar esta función las personas que comprendan las implicaciones de la lógica de control y que entiendan las consecuencias de una E/S forzada en la máquina o el proceso.

<b> ADVERTENCIA</b>
<b>FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO</b>
Debe tener conocimientos previos sobre el proceso y sobre el equipo controlado antes de intentar forzar físicamente las entradas/salidas del Logic Controller o de escribir valores en las ubicaciones de la memoria del Logic Controller.
<b>El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.</b>

Estas funciones están disponibles:

- **WRITE\_VALUE**
- **FORCE**
- **UNFORCE**
- **INCREMENTO**
- **NOT**

En esta gráfica se muestra un ejemplo de una función en la ficha **Visualización**:

**Asignación de acción clave**

Tipo de acción:

Función:

Variable:

Valor:

### Función de los tipos de objeto

En esta tabla se describen los tipos de objeto que se pueden introducir en los campos **Variables**, **Valor**, **Incrementos**, **Mínimo** y **Máximo** para las funciones, en caso de ser apropiado:

	%I	%Q	%IW	%QW	%IWS	%QWS	%M o %MWi. Xk	%S	%MW	%KW	%MD	%SW	Valor numé- rico	Texto
<b>Variable</b>														
WRITE_ VALUE	-	x	-	x	-	-	x	x	x	-	x	x	-	-
FORCE	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UNFOR- CE	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INCRE- MENT	-	-	-	x	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-
NOT	-	x	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-
<b>Valor</b>														
WRITE_ VALUE	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-
<b>Incrementos</b>														
INCRE- MENT	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	x	-
<b>Mínimo/máximo</b>														
INCRE- MENT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-

Rellene los campos siguiendo las reglas descritas en el apartado **Objetos de lenguaje** (véase *EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas*).

## Navegación

La acción **Navegación** permite ir a otra página.

En una lista desplegable, puede escoger una **Página de destino** que corresponde a:

- Cualquier página definida en la **Interfaz del operador**
- Una página de la **Configuración**

## Definición de alarmas

### Descripción general

La **Visualización de alarmas** permite definir un conjunto personalizado de mensajes de alarma asociados con bits de memoria o de E/S. Después, el texto de la alarma se muestra en Visualización gráfica remota cuando se detecta un flanco ascendente en el bit asociado. Puede definir hasta un máximo de 20 mensajes de alarma.

**NOTA:** Las alarmas no se guardan tras apagar y encender el controlador.

Si desea obtener más información sobre la alarma de Visualización gráfica remota, consulte el Menú de alarma (*véase página 52*).

Las alarmas tienen que configurarse primero en la página **Visualización alarma > Elementos** de la ficha **Visualización** de EcoStruxure Machine Expert - Basic.

### Configuración de alarmas

En este gráfico se muestra la página **Visualización alarma > Elementos** de la ficha **Visualización**:

Variable	Texto de alarma
%I0.0	La puerta de la máquina está abierta
%I0.1	La alimentación está desconectada

Introduzca **Texto de alarma** y valores de **Variables** personalizados.

Los tipos de objeto que puede introducir en el campo **Variables** son:

- %I
- %Q
- %M
- %S
- %MWi.Xk

Rellene el campo siguiendo las reglas descritas en el apartado **Objetos de lenguaje** (*véase EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas*).





## !

### %I

Según el estándar IEC, %I representa un bit de entrada (por ejemplo, un objeto de lenguaje de tipo IN digital).

### %IW

Según el estándar IEC, %IW representa un registro de palabra de entrada (por ejemplo, un objeto de lenguaje de tipo IN analógico).

### %KW

Según el estándar IEC, %KW representa una palabra constante.

### %MW

Según el estándar IEC, %MW representa un registro de palabra de memoria (por ejemplo, un objeto de lenguaje del tipo palabra de memoria).

### %Q

Según el estándar IEC, %Q representa un bit de salida (por ejemplo, un objeto de lenguaje de tipo OUT digital).

### %QW

Según el estándar IEC, %QW representa un registro de palabra de salida (por ejemplo, un objeto de lenguaje de tipo OUT analógico).

### %S

Según el estándar IEC, %S representa un bit del sistema.

### %SW

Según el estándar IEC, %SW representa una palabra del sistema.

## A

### Aplicación de arranque

(*aplicación de arranque*) El archivo binario que contiene la aplicación. Normalmente está guardada en el controlador y permite que este arranque en la aplicación generada por el usuario.

## D

### DWORD

(*palabra doble*) Con codificación en formato de 32 bits.

## E

### E/S

(*entrada/salida*)

### EN

EN identifica uno de los muchos estándares europeos apoyados por el CEN (*Comité Europeo de Normalización*), el CENELEC (*Comité Europeo de Normalización Eléctrica*) o el ETSI (*Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación*).

### Ethernet

Una tecnología de capas física y de conexión de datos para LANs, también conocida como IEEE 802.3.

## I

### ID

(*identificador/identificación*)

### IEC

(*International Electrotechnical Commission*) Una organización de estándares internacional sin ánimo de lucro y no gubernamental que prepara y publica estándares internacionales para todas las tecnologías eléctricas, electrónicas y relacionadas.

### IP

(*protocolo de Internet*) Parte de la familia de protocolos TCP/IP que hace un seguimiento de las direcciones de Internet de los dispositivos, encamina los mensajes salientes y reconoce los mensajes entrantes.

## M

### ms

(*milisegundo*)

## R

### RJ45

Un conector estándar de 8 pins para cables de red definido para Ethernet.

### RS-485

Un tipo estándar de bus de comunicación serie basado en dos cables (también conocido como EIA RS-485).

## T

### **tarea maestra**

Una tarea del procesador que se ejecuta en el software de programación. La tarea maestra consta de dos secciones:

- **IN:** las entradas se copian en la sección IN antes de ejecutar la tarea maestra.
- **OUT:** las salidas se copian en la sección OUT después de ejecutar la tarea maestra.

## W

### **WORD**

Un tipo codificado en formato de 16 bits.





## Symbols

asignación de pins, *34*

## A

acción

asignaciones de teclas, *65, 77*

definición, *79*

función, *79*

navegación, *81*

tipos de objeto, *80*

actualizar firmware de Visualización gráfica remota, *37*

alarma

configuración, *82*

reinicio de la alarma, *53*

alarmas, definir, *82*

añadir/eliminar páginas en la interfaz del operador, *66*

## C

características ambientales, *16*

certificaciones y estándares, *18*

conexión, *31*

conexión a tierra, *35*

configuración de línea serie, *60*

contraseña

gestión, *43*

## D

descripción

física, *14*

sistema, *14*

visualización, *15*

dimensiones, *24*

distancias, *24*

## F

ficha de visualización

botón de descripción, *63*

descripción del árbol, *63*

ficha visualización

definir propiedades, *65*

requisito previo, *60*

firmware de Visualización gráfica remota, actualizar, *37*

función, *79*

tipos de objeto, *80*

## G

generales, propiedades, *64*

## H

historial de alarmas, *53*

## I

interfaz del operador

añadir/eliminar páginas, *66*

asignar teclas, *79*

crear, *59*

definir alarmas, *82*

## M

menús de configuración, *45*

montaje, *27*

## P

### página

- agregar, *66*
- configurar, *75*
- editar, *49*
- eliminar, *74*
- exportar, *78*
- importar, *78*
- inicio, *40*
- propiedades, *75*

### página de inicio, *40*

### pantalla gráfica, *40*

### plantilla

- elementos, *76*

### plantilla de tabla de control de conmutación, *73*

### plantillas de gráfico de barras doble, *71*

### plantillas de indicador de volumen, *72*

### plantillas de la tabla de control, *69*

### plantillas de menús, *67*

### plantillas del gráfico de barras, *70*

### plantillas del monitor, *68*

### propiedades generales, *64*

### protección con contraseña de Visualización gráfica remota, *43*

### ginas, *66*

### menús de configuración, *45*

### propiedades generales, *64*

### protección con contraseña de Visualización gráfica remota, *43*

### uso de Visualización gráfica remota, *39*

## V

### variable

- agregar, *55*

- editar, *56, 56, 57, 57*

- eliminar, *55*

### visualización de alarmas, *52*

## R

### requisitos de cerramiento, *16*

## S

### susceptibilidad electromagnética, *17*

## T

### teclas, asignar en interfaz del operador, *79*

### tipos de objeto, *55*

### TMH2GDB

- conexión de Visualización gráfica remota, *31*

- crear una interfaz del operador, *59*

- interfaz del operador, añadir/eliminar pá-

# Modicon TMC2

## Cartuchos

### Guía de programación

12/2018

---

La información que se ofrece en esta documentación contiene descripciones de carácter general y/o características técnicas sobre el rendimiento de los productos incluidos en ella. La presente documentación no tiene como objeto sustituir dichos productos para aplicaciones de usuario específicas, ni debe emplearse para determinar su idoneidad o fiabilidad. Los usuarios o integradores tienen la responsabilidad de llevar a cabo un análisis de riesgos adecuado y completo, así como la evaluación y las pruebas de los productos en relación con la aplicación o el uso de dichos productos en cuestión. Ni Schneider Electric ni ninguna de sus filiales o asociados asumirán responsabilidad alguna por el uso inapropiado de la información contenida en este documento. Si tiene sugerencias de mejoras o modificaciones o ha hallado errores en esta publicación, le rogamos que nos lo notifique.

Usted se compromete a no reproducir, salvo para su propio uso personal, no comercial, la totalidad o parte de este documento en ningún soporte sin el permiso de Schneider Electric, por escrito. También se compromete a no establecer ningún vínculo de hipertexto a este documento o su contenido. Schneider Electric no otorga ningún derecho o licencia para el uso personal y no comercial del documento o de su contenido, salvo para una licencia no exclusiva para consultarla "tal cual", bajo su propia responsabilidad. Todos los demás derechos están reservados.

Al instalar y utilizar este producto es necesario tener en cuenta todas las regulaciones sobre seguridad correspondientes, ya sean regionales, locales o estatales. Por razones de seguridad y para garantizar que se siguen los consejos de la documentación del sistema, las reparaciones solo podrá realizarlas el fabricante.

Cuando se utilicen dispositivos para aplicaciones con requisitos técnicos de seguridad, siga las instrucciones pertinentes.

Si con nuestros productos de hardware no se utiliza el software de Schneider Electric u otro software aprobado, pueden producirse lesiones, daños o un funcionamiento incorrecto del equipo.

Si no se tiene en cuenta esta información, se pueden causar daños personales o en el equipo.

© 2018 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.



---

# Tabla de materias

---



	<b>Información de seguridad</b> .....	<b>5</b>
	<b>Acerca de este libro</b> .....	<b>7</b>
<b>Capítulo 1</b>	<b>Información general sobre la configuración de E/S</b> .....	<b>11</b>
	Prácticas generales de la configuración de E/S .....	<b>12</b>
	Descripción general .....	<b>13</b>
	Utilización de cartuchos en una configuración .....	<b>14</b>
	Configuración de cartuchos .....	<b>16</b>
<b>Capítulo 2</b>	<b>Configuración de cartuchos TMC2 estándar</b> .....	<b>19</b>
	TMC2AI2 .....	<b>20</b>
	TMC2TI2 .....	<b>22</b>
	TMC2AQ2V .....	<b>25</b>
	TMC2AQ2C .....	<b>26</b>
	TMC2SL1 .....	<b>27</b>
<b>Capítulo 3</b>	<b>Configuración de cartuchos TMC2 de aplicaciones</b> .....	<b>33</b>
	TMC2HOIS01 .....	<b>34</b>
	TMC2PACK01 .....	<b>36</b>
	TMC2CONV01 .....	<b>38</b>
<b>Capítulo 4</b>	<b>Diagnóstico de cartuchos analógicos de TMC2</b> .....	<b>43</b>
	Diagnóstico de cartuchos analógicos TMC2 .....	<b>43</b>
<b>Índice</b>	.....	<b>45</b>



# Información de seguridad



## Información importante

### AVISO

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con el dispositivo antes de instalarlo, utilizarlo, revisarlo o realizar su mantenimiento. Los mensajes especiales que se ofrecen a continuación pueden aparecer a lo largo de la documentación o en el equipo para advertir de peligros potenciales, o para ofrecer información que aclara o simplifica los distintos procedimientos.



La inclusión de este icono en una etiqueta "Peligro" o "Advertencia" indica que existe un riesgo de descarga eléctrica, que puede provocar lesiones si no se siguen las instrucciones.



Éste es el icono de alerta de seguridad. Se utiliza para advertir de posibles riesgos de lesiones. Observe todos los mensajes que siguen a este icono para evitar posibles lesiones o incluso la muerte.

## PELIGRO

**PELIGRO** indica una situación de peligro que, si no se evita, **provocará** lesiones graves o incluso la muerte.

## ADVERTENCIA

**ADVERTENCIA** indica una situación de peligro que, si no se evita, **podría provocar** lesiones graves o incluso la muerte.

## ATENCIÓN

**ATENCIÓN** indica una situación peligrosa que, si no se evita, **podría provocar** lesiones leves o moderadas.

## AVISO

**AVISO** indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, **puede provocar** daños en el equipo.

---

## TENGA EN CUENTA LO SIGUIENTE:

La instalación, el manejo, las revisiones y el mantenimiento de equipos eléctricos deberán ser realizados sólo por personal cualificado. Schneider Electric no se hace responsable de ninguna de las consecuencias del uso de este material.

Una persona cualificada es aquella que cuenta con capacidad y conocimientos relativos a la construcción, el funcionamiento y la instalación de equipos eléctricos, y que ha sido formada en materia de seguridad para reconocer y evitar los riesgos que conllevan tales equipos.

---

# Acerca de este libro

---



## Presentación

### Objeto

En este documento se describe la configuración del software de los cartuchos TMC2 para controladores optimizados compatibles con EcoStruxure Machine Expert – Basic. Para obtener más información, consulte los documentos independientes que se ofrecen en la ayuda en línea de EcoStruxure Machine Expert – Basic.

### Campo de aplicación

Este documento se ha actualizado para la publicación de EcoStruxure™ Machine Expert - Basic V1.0.

### Documentos relacionados

Título de la documentación	Número de referencia
EcoStruxure Machine Expert - Basic - Guía de funcionamiento	<a href="#">EIO0000003281 (ENG)</a> <a href="#">EIO0000003282 (FRA)</a> <a href="#">EIO0000003283 (GER)</a> <a href="#">EIO0000003284 (SPA)</a> <a href="#">EIO0000003285 (ITA)</a> <a href="#">EIO0000003286 (CHS)</a> <a href="#">EIO0000003287 (POR)</a> <a href="#">EIO0000003288 (TUR)</a>
Modicon M221 Logic Controller - Guía de programación	<a href="#">EIO0000003297 (ENG)</a> <a href="#">EIO0000003298 (FRA)</a> <a href="#">EIO0000003299 (GER)</a> <a href="#">EIO0000003300 (SPA)</a> <a href="#">EIO0000003301 (ITA)</a> <a href="#">EIO0000003302 (CHS)</a> <a href="#">EIO0000003303 (POR)</a> <a href="#">EIO0000003304 (TUR)</a>

Título de la documentación	Número de referencia
Modicon M221 Logic Controller - Guía de hardware	<a href="#"><u>EIO0000003313 (ENG)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003314 (FRA)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003315 (GER)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003316 (SPA)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003317 (ITA)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003318 (CHS)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003319 (POR)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003320 (TUR)</u></a>
Modicon TMC2 Cartuchos - Guía de hardware	<a href="#"><u>EIO0000003337 (ENG)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003338 (FRA)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003339 (GER)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003340 (SPA)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003341 (ITA)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003342 (CHS)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003343 (POR)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003344 (TUR)</u></a>

Puede descargar estas publicaciones técnicas y otra información técnica de nuestro sitio web <https://www.schneider-electric.com/en/download>

## ADVERTENCIA

### PÉRDIDA DE CONTROL

- El diseñador del esquema de control debe tener en cuenta las posibles modalidades de fallo de rutas de control y, para ciertas funciones de control críticas, proporcionar los medios para lograr un estado seguro durante y después de un fallo de ruta. Algunas funciones de control críticas son, por ejemplo, la parada de emergencia y la parada de sobrecarrera, un corte de alimentación o un reinicio.
- Para las funciones críticas de control deben proporcionarse rutas de control separadas o redundantes.
- Las rutas de control del sistema pueden incluir enlaces de comunicación. Deben tenerse en cuenta las implicaciones de retardos de transmisión imprevistos o fallos del enlace.
- Tenga en cuenta todas las reglamentaciones para la prevención de accidentes y las normativas de seguridad locales.<sup>1</sup>
- Cada instalación de este equipo debe probarse de forma individual y exhaustiva antes de entrar en servicio.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

<sup>1</sup> Para obtener información adicional, consulte NEMA ICS 1.1 (última edición), "Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control" (Directrices de seguridad para la aplicación, la instalación y el mantenimiento del control de estado estático) y NEMA ICS 7.1 (última edición), "Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems" (Estándares de seguridad para la construcción y guía para la selección, instalación y utilización de sistemas de unidades de velocidad ajustable) o su equivalente aplicable a la ubicación específica.

## ADVERTENCIA

### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Utilice solo software aprobado por Schneider Electric para este equipo.
- Actualice el programa de aplicación siempre que cambie la configuración de hardware física.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**





---

# Capítulo 1

## Información general sobre la configuración de E/S

---

### Introducción

En este capítulo encontrará información general para ayudarle a configurar los cartuchos TMC2 para EcoStruxure Machine Expert – Basic.

### Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Prácticas generales de la configuración de E/S	12
Descripción general	13
Utilización de cartuchos en una configuración	14
Configuración de cartuchos	16

## Prácticas generales de la configuración de E/S

### Hacer coincidir la configuración de hardware y software

La E/S que puede estar integrada en su controlador es independiente de la E/S que puede haber añadido en forma de ampliación de E/S. Es importante que la configuración de E/S lógica dentro de su programa coincida con la configuración de E/S física de su instalación. Si añade o elimina cualquier E/S física desde o hacia el bus de ampliación de E/S o, en función de la referencia del controlador, desde o hacia el controlador (en forma de cartuchos), es obligatorio que actualice la configuración de su aplicación. Esto también se aplica a cualquier dispositivo de bus de campo que pueda tener en su instalación. En caso contrario, existe la posibilidad de que el bus de ampliación o el bus de campo dejen de funcionar mientras la E/S incrustada que puede haber en su controlador continúe funcionando.

### ADVERTENCIA

#### **FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

Actualice la configuración del programa cada vez que añada o elimine cualquier tipo de ampliación de E/S en el bus de E/S, o si añade o elimina cualquier dispositivo en el bus de campo.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

## Descripción general

### Introducción

Los cartuchos TMC2 conectan con Modicon TM221C Logic Controller para aumentar el número de E/S o líneas serie disponibles en el controlador.

Los cartuchos pueden ser:

- Cartuchos analógicos
- Cartucho de línea serie

### Funciones de los cartuchos

En la tabla siguiente se describen las funciones de los cartuchos TMC2:

Referencia	Descripción
TMC2AI2 <i>(véase página 20)</i>	Cartucho TMC2 con 2 entradas analógicas de corriente o tensión (de 0 a 10 V, de 0 a 20 mA, de 4 a 20 mA), 12 bits
TMC2TI2 <i>(véase página 22)</i>	Cartucho TMC2 con 2 entradas analógicas de temperatura (termoelemento, RTD), 14 bits
TMC2AQ2V <i>(véase página 25)</i>	Cartucho TMC2 con 2 salidas analógicas de tensión (de 0 a 10 V), 12 bits
TMC2AQ2C <i>(véase página 26)</i>	Cartucho TMC2 con 2 salidas analógicas de corriente (de 4 a 20 mA), 12 bits
TMC2SL1 <i>(véase página 27)</i>	Cartucho TMC2 con 1 línea serie (RS232 o RS485)
TMC2HOIS01 <i>(véase página 34)</i>	Cartucho de aplicación TMC2 con 2 entradas analógicas de corriente o tensión para la elevación de las celdas de carga
TMC2PACK01 <i>(véase página 36)</i>	Cartucho de aplicación TMC2 con 2 entradas analógicas de corriente o tensión para el empaquetado
TMC2CONV01 <i>(véase página 38)</i>	Cartucho de aplicación TMC2 con 1 línea serie para el transporte

## Utilización de cartuchos en una configuración

### Adición de un cartucho

Se pueden conectar cartuchos TMC2 a Modicon TM221C Logic Controller con uno o dos slots para cartucho.

**NOTA:** No es posible añadir dos cartuchos de línea serie al mismo controlador lógico. Para obtener más información sobre la compatibilidad de los cartuchos con controladores específicos, consulte la Guía de hardware de su controlador lógico.

En los pasos siguientes se explica cómo añadir un cartucho a un controlador lógico en una configuración de EcoStruxure Machine Expert - Basic:

Paso	Descripción	Resultado
1	Haga clic en la ficha <b>Configuración</b> de la ventana de EcoStruxure Machine Expert - Basic.	–
2	En el área del catálogo de hardware de la ventana, seleccione <b>Cartuchos M221</b> .	–
3	Seleccione una referencia de cartucho.	En la esquina inferior derecha de la ventana de EcoStruxure Machine Expert - Basic aparecerá una descripción de las características físicas del cartucho seleccionado.
4	Arrastre y suelte el cartucho en un slot para cartucho vacío de un controlador lógico Modicon TM221C Logic Controller.	El cartucho se añadirá al área <b>MyController</b> → <b>Bus de E/S</b> del árbol de dispositivos. Para los cartuchos de línea serie, aparecerá el nodo <b>SL2 (línea serie)</b> . Para los cartuchos analógicos, aparecerá inmediatamente el subnodo <b>Entradas analógicas</b> o <b>Salidas analógicas</b> bajo la referencia del cartucho. La información siguiente sobre los cartuchos seleccionados aparecerá en la parte inferior central de la ventana de EcoStruxure Machine Expert - Basic: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Información acerca del estado actual del cartucho.</li> <li>● Para los cartuchos de aplicaciones, una lista de plantillas de proyecto disponibles para el cartucho.</li> </ul>

### Reemplazo de un cartucho existente

Para reemplazar un cartucho existente por una referencia distinta, arrastre y suelte el nuevo cartucho en el cartucho que se va a reemplazar.

Aparecerá un mensaje pidiéndole que confirme la operación. Haga clic en **Sí** para continuar.

### Cómo quitar un cartucho

Para quitar un cartucho de un controlador, haga clic en el cartucho y pulse la tecla **Eliminar** o haga clic con el botón derecho sobre el cartucho y haga clic en **Quitar** en el menú contextual que aparece.

Si el cartucho contiene al menos una dirección que se usa en la lógica del usuario del programa, aparecerá un mensaje en el que se le solicitará que confirme la operación. Haga clic en **Sí** para continuar.

## Configuración de cartuchos

### Descripción general

Puede configurar cartuchos desde:

- La ficha **Configuración**
- La ficha **Programación**

### Visualización de los detalles de la configuración

En la ficha **Configuración** podrá configurar módulos de cartuchos.

Los siguientes pasos describen cómo ver la configuración de entradas digitales en la ficha **Configuración**:

Paso	Descripción
1	Seleccione la ficha <b>Configuración</b> .
2	Para los cartuchos analógicos, seleccione <b>Cartucho 1</b> o <b>Cartucho 2</b> en el árbol de dispositivos a la izquierda de la ventana de EcoStruxure Machine Expert - Basic y, a continuación, haga clic en el subnodo <b>Entradas analógicas</b> o <b>Salidas analógicas</b> . Para los cartuchos de línea serie, seleccione <b>SL2 (línea serie)</b> en el árbol de dispositivos a la izquierda de la ventana de EcoStruxure Machine Expert - Basic. Aparecerán las propiedades del cartucho seleccionado.
3	Consulte Configuración de cartuchos TMC2 estándar ( <i>véase página 19</i> ) o Configuración de cartuchos TMC2 de aplicaciones ( <i>véase página 33</i> ) para obtener detalles sobre la configuración.

## Visualización de las propiedades de programación

En la ficha **Programación** podrá configurar las propiedades relacionadas con la programación de cartuchos analógicos, tales como símbolos y comentarios.

Para visualizar las propiedades de los cartuchos analógicos en la ficha **Programación**:

Paso	Descripción
1	Seleccione la ficha <b>Programación</b> .
2	Haga clic en <b>Herramientas</b> → <b>Objetos de E/S</b> → <b>Entradas analógicas</b> o <b>Herramientas</b> → <b>Objetos de E/S</b> → <b>Salidas analógicas</b> . Aparecerá una lista de direcciones de E/S en la parte inferior central de la ventana de EcoStruxure Machine Expert - Basic.
3	Baje hasta el rango de direcciones correspondientes al cartucho que esté configurando. Aparecerán las siguientes propiedades: <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Utilizado</b>. Indica si la dirección está siendo utilizada en el programa.</li> <li>● <b>Dirección</b>. La dirección de entrada analógica o salida analógica. Consulte <i>Direccionamiento de E/S (véase EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de la biblioteca de funciones genéricas)</i> para obtener más detalles.</li> <li>● <b>Símbolo</b>. Un símbolo opcional asociado con la dirección. Haga doble clic en la columna <b>Símbolo</b> y escriba el nombre de un símbolo que asociar con esta entrada. Si el símbolo ya existe, haga clic con el botón derecho del ratón en la columna <b>Símbolo</b> y elija <b>Buscar y reemplazar</b> para buscar y reemplazar las apariciones de este símbolo en la aplicación.</li> <li>● <b>Comentario</b>. Un comentario opcional asociado con la dirección. Haga doble clic en la columna <b>Comentario</b> y escriba un comentario que desee asociar con esta dirección.</li> </ul>





---

# Capítulo 2

## Configuración de cartuchos TMC2 estándar

---

### Introducción

En este capítulo se explica cómo configurar los cartuchos TMC2 estándar.

### Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
TMC2AI2	20
TMC2TI2	22
TMC2AQ2V	25
TMC2AQ2C	26
TMC2SL1	27

## TMC2AI2

### Introducción

TMC2AI2 es un cartucho estándar con dos canales de tensión analógicos o de entrada de corriente y resolución de 12 bits.

Los tipos de entrada de canal son:

- De 0 a 10 V
- De 0 a 20 mA
- De 4 a 20 mA

Para obtener más información sobre hardware, consulte TMC2AI2 (*véase Modicon TMC2, Cartuchos, Guía de hardware*).

Si ha conectado físicamente el canal analógico para una señal de tensión y configura el canal para una señal de corriente en EcoStruxure Machine Expert - Basic, puede dañar el circuito analógico.

## ***AVISO***

### **EQUIPO NO OPERATIVO**

Verifique que el cableado físico del circuito analógico es compatible con la configuración de software del canal analógico.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.**

## Configuración del módulo

Para cada entrada se puede definir:

Parámetro		Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Utilizado</b>		Verdadero/Falso	Falso	Indica si la dirección está siendo utilizada en el programa.
<b>Dirección</b>		%IW0 . x0y	-	La dirección del canal de entrada, en la que <i>x</i> es el número de módulo e <i>y</i> es el número de canal.
<b>Tipo</b>		Sin utilizar De 0 a 10 V De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Sin utilizar	Elija la modalidad del canal.
<b>Ámbito</b>		Normal	Normal	El rango de valores para un canal.
<b>Mín.</b>	De 0 a 10 V	De -32.768 a 32.767	0	Especifica el límite de medida inferior.
	De 0 a 20 mA		0	
	De 4 a 20 mA		4.000	
<b>Máx.</b>	De 0 a 10 V	De -32.768 a 32.767	10.000	Especifica el límite de medida superior.
	De 0 a 20 mA		20.000	
	De 4 a 20 mA		20.000	
<b>Filtro</b>		0...100	0	Especifica el valor de filtrado. Multiplique por el valor de <b>Unidad de filtro</b> para obtener el tiempo de filtrado.
<b>Unidad de filtro</b>		100 ms	100 ms	Especifica la unidad de tiempo del valor de filtrado.
<b>Unidades</b>		-	-	-

## TMC2TI2

### Introducción

TMC2TI2 es un cartucho estándar con dos canales de entrada analógica y resolución de 14 bits.

Los tipos de entrada de canal son:

- Termoelemento K
- Termoelemento J
- Termoelemento R
- Termoelemento S
- Termoelemento B
- Termoelemento E
- Termoelemento T
- Termoelemento N
- Termoelemento C
- PT100
- PT1000
- NI100
- NI1000

Para obtener más información sobre hardware, consulte TMC2TI2 (*véase Modicon TMC2, Cartuchos, Guía de hardware*).

Si ha conectado físicamente el canal analógico para una señal de tensión y configura el canal para una señal de corriente en EcoStruxure Machine Expert - Basic, puede dañar el circuito analógico.

### ***AVISO***

#### **EQUIPO NO OPERATIVO**

Verifique que el cableado físico del circuito analógico es compatible con la configuración de software del canal analógico.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.**

## Configuración del módulo

Para cada entrada se puede definir:

Parámetro	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Utilizado	Verdadero/Falso	Falso	Indica si la dirección está siendo utilizada en el programa.
Dirección	%IW0 .x0y	-	La dirección del canal de entrada, en la que <i>x</i> es el número de módulo e <i>y</i> es el número de canal.
Tipo	Termoelemento K Termoelemento J Termoelemento R Termoelemento S Termoelemento B Termoelemento E Termoelemento T Termoelemento N Termoelemento C PT100 PT1000 NI100 NI1000	Termoelemento K	Elija la modalidad del canal.
Ámbito	Normal Centígrados (0,1 °C) Fahrenheit (0,1 °F) (excepto Termoelemento B y C) Fahrenheit (0,2 °F) (solamente para Termoelemento B y C)	Normal	Elija las unidades de temperatura de un canal.
Mín.	Temperatura	Consulte la siguiente tabla. Especifica el límite de medida inferior.	
Máx.	Temperatura	Consulte la siguiente tabla. Especifica el límite de medida superior.	
Filtro	0...100	0	Especifica el valor de filtrado. Multiplique por el valor de <b>Unidad de filtro</b> para obtener el tiempo de filtrado.
Unidad de filtro	100 ms	100 ms	Especifica la unidad de tiempo del valor de filtrado.
Unidades	Consulte la siguiente tabla.		Muestra la unidad de temperatura configurada.

Configuración de cartuchos TMC2 estándar

Tipo	Personalizada		Centígrados			Fahrenheit		
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Unidades	Mín.	Máx.	Unidades
Termoelemento K	-32.768	32.767	-2.000	13.000	0,1 °C	-3.280	23.720	0,1 °F
Termoelemento J	-32.768	32.767	-2.000	10.000	0,1 °C	-3.280	18.320	0,1 °F
Termoelemento R	-32.768	32.767	0	17600	0,1 °C	320	32.000	0,1 °F
Termoelemento S	-32.768	32.767	0	17600	0,1 °C	320	32.000	0,1 °F
Termoelemento B	-32.768	32.767	0	18200	0,1 °C	160	16.540	0,2 °F
Termoelemento E	-32.768	32.767	-2.000	8.000	0,1 °C	-3.280	14.720	0,1 °F
Termoelemento T	-32.768	32.767	-2.000	4.000	0,1 °C	-3.280	7.520	0,1 °F
Termoelemento N	-32.768	32.767	-2.000	13.000	0,1 °C	-3.280	23.720	0,1 °F
Termoelemento C	-32.768	32.767	0	23150	0,1 °C	160	20.995	0,2 °F
PT100	-32.768	32.767	-2.000	8.500	0,1 °C	-3.280	15.620	0,1 °F
PT1000	-32.768	32.767	-2.000	6.000	0,1 °C	-3.280	11.120	0,1 °F
NI100	-32.768	32.767	-600	1800	0,1 °C	-760	3.560	0,1 °F
NI1000	-32.768	32.767	-600	1800	0,1 °C	-760	3.560	0,1 °F

## TMC2AQ2V

### Introducción

TMC2AQ2V es un cartucho estándar con dos canales de salida de tensión analógicos y resolución de 12 bits.

Los tipos de salida de canal son:

- De 0 a 10 V

Para obtener más información sobre el hardware, consulte TMC2AQ2V (*véase Modicon TMC2, Cartuchos, Guía de hardware*).

Si ha conectado físicamente el canal analógico para una señal de tensión y configura el canal para una señal de corriente en EcoStruxure Machine Expert - Basic, puede dañar el circuito analógico.

## AVISO

### EQUIPO NO OPERATIVO

Verifique que el cableado físico del circuito analógico es compatible con la configuración de software del canal analógico.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.**

### Configuración del módulo de cartucho

Para cada salida, puede definir:

Parámetro		Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Utilizado</b>		Verdadero/Falso	Falso	Indica si la dirección está siendo utilizada en el programa.
<b>Dirección</b>		%QW0 . x0y	-	Muestra la dirección del canal de salida, donde <i>x</i> es el número de cartucho e <i>y</i> es el número de canal.
<b>Tipo</b>		0-10 V	0-10 V	La modalidad del canal.
<b>Ámbito</b>		Normal	Normal	El rango de valores para un canal.
<b>Mín.</b>	De 0 a 10 V	De -32.768 a 32.767	0	Especifica el límite de medida inferior.
<b>Máx.</b>	De 0 a 10 V	De -32.768 a 32.767	10.000	Especifica el límite de medida superior.
<b>Valor de retorno</b>		Mín....Máx.	0 (Mín. si 0 no está en el rango)	Especifica el valor de retorno del canal de salida.
<b>Unidades</b>		-	-	-

## TMC2AQ2C

### Introducción

TMC2AQ2C es un cartucho estándar con dos canales de salida analógicos y resolución de 12 bits.

Los tipos de salida de canal son:

- De 4 a 20 mA

Para obtener más información sobre el hardware, consulte TMC2AQ2C (*véase Modicon TMC2, Cartuchos, Guía de hardware*).

Si ha conectado físicamente el canal analógico para una señal de tensión y configura el canal para una señal de corriente en EcoStruxure Machine Expert - Basic, puede dañar el circuito analógico.

## AVISO

### EQUIPO NO OPERATIVO

Verifique que el cableado físico del circuito analógico es compatible con la configuración de software del canal analógico.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.**

### Configuración del módulo de cartucho

Para cada salida, puede definir:

Parámetro		Valor	Valor predeterminado	Descripción
Utilizado		Verdadero/Falso	Falso	Indica si la dirección está siendo utilizada en el programa.
Dirección		%QW0 . x0y	-	Muestra la dirección del canal de salida, donde <i>x</i> es el número de cartucho e <i>y</i> es el número de canal.
Tipo		4-20 mA	4-20 mA	La modalidad del canal.
Ámbito		Normal	Normal	El rango de valores para un canal.
Mín.	4-20 mA	De -32.768 a 32.767	4.000	Especifica el límite de medida inferior.
Máx.	4-20 mA	De -32.768 a 32.767	20.000	Especifica el límite de medida superior.
Valor de retorno		Mín....Máx.	0 (Mín. si 0 no está en el rango)	Especifica el valor de retorno del canal de salida.
Unidades			-	-



## TMC2SL1

### Introducción

TMC2SL1 es un módulo de cartuchos estándar con una línea serie.

Para obtener más información sobre el hardware, consulte TMC2SL1 (*véase Modicon TMC2, Cartuchos, Guía de hardware*).

Esta línea serie se puede configurar para cualquiera de los protocolos siguientes:

- Modbus RTU
- Modbus ASCII
- ASCII

Puede configurar los ajustes físicos y de protocolo para la línea serie. De forma predeterminada, las líneas serie están configuradas para el protocolo Modbus RTU.

**NOTA:** Solo puede añadir un cartucho de línea serie al controlador.

### Configuración de línea serie

En esta tabla se describe cómo configurar la línea serie:

Paso	Acción
1	<p>Haga clic en el nodo <b>SL2 (línea serie)</b> del <b>Árbol de hardware</b> para visualizar las propiedades de la línea serie.</p> <p>En esta figura se muestran las propiedades de la línea serie para los protocolos <b>Modbus RTU</b> y <b>Modbus ASCII</b>:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p><b>Configuración de línea serie</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p><b>Ajustes físicos</b></p> <p>Velocidad de transmisión: 19200</p> <p>Paridad: Par</p> <p>Bits de datos: 8</p> <p>Bits de parada: 1</p> <p>Medio físico:</p> <p><input checked="" type="radio"/> RS-485    Polarización: No</p> <p><input type="radio"/> RS-232</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p><b>Ajustes de protocolo</b></p> <p>Protocolo: Modbus RTU</p> <p>Direcciónamiento: <input checked="" type="radio"/> Esclavo    Dirección [de 1 a 247]: 1</p> <p><input type="radio"/> Maestro</p> <p>Tiempo de respuesta (x 100 ms): 10</p> <p>Tiempo entre tramas (ms): 10</p> </div> </div> <p style="text-align: right;">Aplicar    Cancelar</p> </div> <p>En esta figura se muestran las propiedades de la línea serie para el protocolo <b>ASCII</b>:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px;"> <p><b>Configuración de línea serie</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p><b>Ajustes físicos</b></p> <p>Velocidad de transmisión: 19200</p> <p>Paridad: Par</p> <p>Bits de datos: 8</p> <p>Bits de parada: 1</p> <p>Medio físico:</p> <p><input checked="" type="radio"/> RS-485    Polarización: No</p> <p><input type="radio"/> RS-232</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p><b>Ajustes de protocolo</b></p> <p>Protocolo: ASCII</p> <p>Tiempo de respuesta (x 100 ms): 10</p> <p><b>Condición de parada</b></p> <p><input type="checkbox"/> Longitud recibida de trama: 0</p> <p><input type="checkbox"/> Timeout de trama recibido (ms): 0</p> <p><b>Estructura de trama</b></p> <p><input type="checkbox"/> Carácter de inicio: 0</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Primer carácter de fin: 10 &lt;LF&gt;</p> <p><input type="checkbox"/> Segundo carácter de fin: 0</p> <p><input type="checkbox"/> Enviar caracteres de trama</p> </div> </div> <p style="text-align: right;">Aplicar    Cancelar</p> </div>

Paso	Acción
2	Edite las propiedades para configurar la línea serie. Para obtener información detallada sobre los parámetros de configuración de la línea serie, consulte la tabla siguiente.

En esta tabla se describen todos los parámetros de configuración de la línea serie:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Ajustes físicos</b>				
<b>Velocidad de transmisión</b>	Sí	1.200 2.400 4.800 9.600 19.200 38.400 57.600 115.200	19.200	Permite seleccionar la velocidad de transmisión de datos (bits por segundo) para el modem en la lista desplegable.
<b>Paridad</b>	Sí	Ninguna Par Impar	Par	Permite seleccionar la paridad de los datos transmitidos para la detección de errores. La paridad es un método de detección de errores en la transmisión. Cuando se utiliza la paridad con un puerto serie, se envía un bit de datos adicional con cada carácter de datos y se dispone de manera que el número de 1 bit de cada carácter, incluido el bit de paridad, es siempre impar o siempre par. Si se recibe un byte con un número incorrecto de 1 bits, el byte está dañado. Sin embargo, un número par de errores detectados puede pasar la comprobación de paridad.
<b>Bits de datos</b>	Sí (únicamente para el protocolo ASCII)	7 8	7 para Modbus ASCII, 8 para Modbus RTU	Permite seleccionar el número de bits de datos de la lista desplegable. El número de bits de datos de cada carácter puede ser de 7 (para ASCII verdadero) o 8 (para cualquier tipo de datos, ya que esto coincide con el tamaño de un byte). En todas las aplicaciones se utilizan casi universalmente 8 bits de datos.

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Bits de parada</b>	Sí	<b>1</b> <b>2</b>	<b>1</b>	Permite seleccionar el número de bits de parada de la lista desplegable. Un bit de parada es un bit que indica el final de un byte de datos. Para los dispositivos electrónicos, se suele utilizar un bit de parada. Para los dispositivos lentos, como los teletipos electromecánicos, se utilizan 2 bits de parada.
<b>Medio físico</b>	Sí	<b>RS485</b> Verdadero/Falso  <b>RS232</b> Verdadero/Falso	<b>RS485</b> Verdadero	Permite seleccionar el medio físico para la comunicación. Solamente puede seleccionar el medio <b>RS485</b> o <b>RS232</b> . Al habilitar uno de los medios, se deshabilita el otro. En las comunicaciones de datos, un medio físico es la ruta de transmisión a través de la cual se propaga una señal. Se trata de una interfaz para la interconexión de dispositivos con el controlador lógico.
<b>Polarización</b>	Sí	<b>Yes</b> <b>No</b>	<b>No</b>	El módulo del cartucho tiene integradas resistencias de polarización. Especifique si desea conectar o desconectar la polarización.
<b>Ajustes de protocolo</b>				
<b>Protocolo</b>	Sí	<b>Modbus RTU</b> <b>Modbus ASCII</b> <b>ASCII</b>	<b>Modbus RTU</b>	Permite seleccionar en la lista desplegable la modalidad de transmisión del protocolo para la comunicación. Los parámetros avanzados de protocolo se muestran según el protocolo seleccionado. Consulte las siguientes figuras y tablas.

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Configuración de los protocolos <b>Modbus RTU</b> y <b>Modbus ASCII</b> :				
<b>Direccionamiento</b>	Sí	<b>Esclavo Maestro</b>	<b>Esclavo</b>	Permite seleccionar la modalidad de direccionamiento. Únicamente se puede seleccionar uno de los direccionamientos, <b>Esclavo</b> o <b>Maestro</b> . Al habilitar uno de los modos de dirección, se deshabilita el otro.
<b>Dirección [de 1 a 247]</b>	Sí	De 1 a 247	1	Permite especificar el ID de dirección del esclavo. <b>NOTA:</b> Este campo solo se muestra para el direccionamiento del esclavo. En el maestro, este campo no aparece en la pantalla.
<b>Tiempo de respuesta (× 100 ms)</b>	Sí	De 10 a 255 ms	10	Permite especificar el tiempo de respuesta del protocolo de las consultas.
<b>Tiempo entre tramas (ms)</b>	Sí	3...255 ms	10	Permite especificar el tiempo entre las tramas del protocolo.
Configuración del protocolo <b>ASCII</b> :				
<b>Condición de parada</b>				
<b>Tiempo de respuesta (× 100 ms)</b>	Sí	De 1 a 255	10	Permite especificar el tiempo de respuesta del protocolo de las consultas.
<b>Longitud recibida de trama</b>	Sí	De 0 a 255	0	Permite especificar la longitud de la trama recibida.
<b>Timeout de trama recibido (ms)</b>	Sí	De 0 a 255	10	Permite especificar el timeout de la trama recibida.
<b>Estructura de trama</b>				
<b>Carácter de inicio</b>	Sí	De 0 a 255	58 (si está seleccionada la casilla de verificación)	Permite especificar el carácter de inicio de la trama.
<b>Primer carácter de fin</b>	Sí	De 0 a 255	10 (si está seleccionada la casilla de verificación)	Permite especificar el primer carácter de fin de la trama.

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Segundo carácter de fin</b>	Sí	De 0 a 255	10 (si está seleccionada la casilla de verificación)	Permite especificar el segundo carácter de fin de la trama.
<b>Enviar caracteres de trama</b>	Sí	Verdadero/Falso	Falso	Le permite habilitar o deshabilitar el envío del primer carácter de fin de la trama al protocolo ASCII.

---

# Capítulo 3

## Configuración de cartuchos TMC2 de aplicaciones

---

### Introducción

En este capítulo se explica cómo configurar los cartuchos TMC2 de aplicaciones.

### Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
TMC2HOIS01	34
TMC2PACK01	36
TMC2CONV01	38

## TMC2HOIS01

### Introducción

TMC2HOIS01 es un módulo de cartuchos de aplicaciones para elevación con dos canales de tensión analógicos o de entrada de corriente y resolución de 12 bits.

Los tipos de entrada de canal son:

- De 0 a 10 V
- De 0 a 20 mA
- De 4 a 20 mA

Para obtener más información sobre hardware, consulte TMC2HOIS01 (*véase Modicon TMC2, Cartuchos, Guía de hardware*).

Si ha conectado físicamente el canal analógico para una señal de tensión y configura el canal para una señal de corriente en EcoStruxure Machine Expert - Basic, puede dañar el circuito analógico.

### **AVISO**

#### **EQUIPO NO OPERATIVO**

Verifique que el cableado físico del circuito analógico es compatible con la configuración de software del canal analógico.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.**



## Configuración del módulo

Para cada entrada se puede definir:

Parámetro		Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Utilizado</b>		Verdadero/Falso	Falso	Indica si la dirección está siendo utilizada en el programa.
<b>Dirección</b>		%IW0 . x0y	-	La dirección del canal de entrada, en la que <i>x</i> es el número de módulo e <i>y</i> es el número de canal.
<b>Tipo</b>		Sin utilizar De 0 a 10 V De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Sin utilizar	Elija la modalidad del canal.
<b>Ámbito</b>		Personalizado	Personalizado	El rango de valores de un canal.
<b>Mín.</b>	De 0 a 10 V	De -32.768 a 32.767	0	Especifica el límite de medida inferior.
	De 0 a 20 mA		0	
	De 4 a 20 mA		4.000	
<b>Máx.</b>	De 0 a 10 V	De -32.768 a 32.767	10.000	Especifica el límite de medida superior.
	De 0 a 20 mA		20.000	
	De 4 a 20 mA		20.000	
<b>Filtro</b>		0...100	0	Especifica el valor de filtrado. Multiplique por el valor de <b>Unidad de filtro</b> para obtener el tiempo de filtrado.
<b>Unidad de filtro</b>		100 ms	100 ms	Especifica la unidad de tiempo del valor de filtrado.
<b>Unidades)</b>		-	-	-

## TMC2PACK01

### Introducción

TMC2PACK01 es un módulo de cartuchos de aplicaciones para empaquetado con dos canales de tensión analógicos o de entrada de corriente y resolución de 12 bits.

Los tipos de entrada de canal son:

- De 0 a 10 V
- De 0 a 20 mA
- De 4 a 20 mA

Para obtener más información sobre hardware, consulte TMC2PACK01 (*véase Modicon TMC2, Cartuchos, Guía de hardware*).

Si ha conectado físicamente el canal analógico para una señal de tensión y configura el canal para una señal de corriente en EcoStruxure Machine Expert - Basic, puede dañar el circuito analógico.

## ***AVISO***

### **EQUIPO NO OPERATIVO**

Verifique que el cableado físico del circuito analógico es compatible con la configuración de software del canal analógico.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.**

## Configuración del módulo

Para cada entrada se puede definir:

Parámetro		Valor	Valor predeterminado	Descripción
Utilizado		Verdadero/Falso	Falso	Indica si la dirección está siendo utilizada en el programa.
Dirección		%IW0.x0y	-	La dirección del canal de entrada, en la que <i>x</i> es el número de módulo e <i>y</i> es el número de canal.
Tipo		Sin utilizar De 0 a 10 V De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA	Sin utilizar	Elija la modalidad del canal.
Ámbito		Personalizado	Personalizado	El rango de valores de un canal.
Mín.	De 0 a 10 V	De -32.768 a 32.767	0	Especifica el límite de medida inferior.
	De 0 a 20 mA		0	
	De 4 a 20 mA		4.000	
Máx.	De 0 a 10 V	De -32.768 a 32.767	10.000	Especifica el límite de medida superior.
	De 0 a 20 mA		20.000	
	De 4 a 20 mA		20.000	
Filtro (x 100 ms)		0...100	0	Especifica el tiempo de filtrado (de 0 a 10 s).
Unidades)		-	-	-

## TMC2CONV01

### Introducción

TMC2CONV01 es un módulo de cartucho de aplicaciones con una línea serie para su transporte.

Para obtener más información sobre el hardware, consulte TMC2CONV01  
(véase *Modicon TMC2, Cartuchos, Guía de hardware*).

Esta línea serie se puede configurar para cualquiera de los protocolos siguientes:

- Modbus RTU
- Modbus ASCII
- ASCII

Puede configurar los ajustes físicos y de protocolo para la línea serie. De forma predeterminada, las líneas serie están configuradas para el protocolo Modbus RTU.

**NOTA:** Solo puede añadir un cartucho de línea serie al controlador.

## Configuración de línea serie

En esta tabla se describe cómo configurar la línea serie:

Paso	Acción
1	<p>Haga clic en el nodo <b>SL2 (línea serie)</b> del <b>Árbol de hardware</b> para visualizar las propiedades de la línea serie.</p> <p>En esta figura se muestran las propiedades de la línea serie para los protocolos <b>Modbus RTU</b> y <b>Modbus ASCII</b>:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p><b>Configuración de línea serie</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p><b>Ajustes físicos</b></p> <p>Velocidad de transmisión: 19200</p> <p>Paridad: Par</p> <p>Bits de datos: 8</p> <p>Bits de parada: 1</p> <p>Medio físico:</p> <p><input checked="" type="radio"/> RS-485    Polarización: No</p> <p><input type="radio"/> RS-232</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p><b>Ajustes de protocolo</b></p> <p>Protocolo: Modbus RTU</p> <p>Direccionamiento: <input checked="" type="radio"/> Esclavo    Dirección [de 1 a 247]: 1</p> <p><input type="radio"/> Maestro</p> <p>Tiempo de respuesta (x 100 ms): 10</p> <p>Tiempo entre tramas (ms): 10</p> <p style="text-align: right;">Aplicar    Cancelar</p> </div> </div> </div> <p>En esta figura se muestran las propiedades de la línea serie para el protocolo <b>ASCII</b>:</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px;"> <p><b>Configuración de línea serie</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p><b>Ajustes físicos</b></p> <p>Velocidad de transmisión: 19200</p> <p>Paridad: Par</p> <p>Bits de datos: 8</p> <p>Bits de parada: 1</p> <p>Medio físico:</p> <p><input checked="" type="radio"/> RS-485    Polarización: No</p> <p><input type="radio"/> RS-232</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p><b>Ajustes de protocolo</b></p> <p>Protocolo: ASCII</p> <p>Tiempo de respuesta (x 100 ms): 10</p> <p><b>Condición de parada</b></p> <p><input type="checkbox"/> Longitud recibida de trama: 0</p> <p><input type="checkbox"/> Timeout de trama recibido (ms): 0</p> <p><b>Estructura de trama</b></p> <p><input type="checkbox"/> Carácter de inicio: 0</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Primer carácter de fin: 10 &lt;LF&gt;</p> <p><input type="checkbox"/> Segundo carácter de fin: 0</p> <p><input type="checkbox"/> Enviar caracteres de trama</p> <p style="text-align: right;">Aplicar    Cancelar</p> </div> </div> </div>

Paso	Acción
2	Edite las propiedades para configurar la línea serie. Para obtener información detallada sobre los parámetros de configuración de la línea serie, consulte la tabla siguiente.

En esta tabla se describen todos los parámetros de configuración de la línea serie:

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Ajustes físicos</b>				
<b>Velocidad de transmisión</b>	Sí	1.200 2.400 4.800 9.600 19.200 38.400 57.600 115.200	19.200	Permite seleccionar la velocidad de transmisión de datos (bits por segundo) para el modem en la lista desplegable.
<b>Paridad</b>	Sí	Ninguna Par Impar	Par	Permite seleccionar la paridad de los datos transmitidos para la detección de errores. La paridad es un método de detección de errores en la transmisión. Cuando se utiliza la paridad con un puerto serie, se envía un bit de datos adicional con cada carácter de datos y se dispone de manera que el número de 1 bit de cada carácter, incluido el bit de paridad, es siempre impar o siempre par. Si se recibe un byte con un número incorrecto de 1 bits, el byte está dañado. Sin embargo, un número par de errores detectados puede pasar la comprobación de paridad.
<b>Bits de datos</b>	Sí (únicamente para el protocolo ASCII)	7 8	7 para Modbus ASCII, 8 para Modbus RTU	Permite seleccionar el número de bits de datos de la lista desplegable. El número de bits de datos de cada carácter puede ser de 7 (para ASCII verdadero) o 8 (para cualquier tipo de datos, ya que esto coincide con el tamaño de un byte). En todas las aplicaciones se utilizan casi universalmente 8 bits de datos.

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
<b>Bits de parada</b>	Sí	<b>1</b> <b>2</b>	<b>1</b>	Permite seleccionar el número de bits de parada de la lista desplegable. Un bit de parada es un bit que indica el final de un byte de datos. Para los dispositivos electrónicos, se suele utilizar un bit de parada. Para los dispositivos lentos, como los teletipos electromecánicos, se utilizan 2 bits de parada.
<b>Medio físico</b>	Sí	<b>RS485</b> Verdadero/Falso  <b>RS232</b> Verdadero/Falso	<b>RS485</b> Verdadero	Permite seleccionar el medio físico para la comunicación. Solamente puede seleccionar el medio <b>RS485</b> o <b>RS232</b> . Al habilitar uno de los medios, se deshabilita el otro. En las comunicaciones de datos, un medio físico es la ruta de transmisión a través de la cual se propaga una señal. Se trata de una interfaz para la interconexión de dispositivos con el controlador lógico.
<b>Polarización</b>	Sí	<b>Yes</b> <b>No</b>	<b>No</b>	El módulo del cartucho tiene integradas resistencias de polarización. Especifique si desea conectar o desconectar la polarización.
<b>Ajustes de protocolo</b>				
<b>Protocolo</b>	Sí	<b>Modbus RTU</b> <b>Modbus ASCII</b> <b>ASCII</b>	<b>Modbus RTU</b>	Permite seleccionar en la lista desplegable la modalidad de transmisión del protocolo para la comunicación. Los parámetros avanzados de protocolo se muestran según el protocolo seleccionado. Consulte las siguientes figuras y tablas.

Parámetro	Editable	Valor	Valor predeterminado	Descripción
Configuración de los protocolos <b>Modbus RTU</b> y <b>Modbus ASCII</b> :				
<b>Direccionamiento</b>	Sí	<b>Esclavo Maestro</b>	<b>Esclavo</b>	Permite seleccionar la modalidad de direccionamiento. Únicamente se puede seleccionar uno de los direccionamientos, <b>Esclavo</b> o <b>Maestro</b> . Al habilitar uno de los modos de dirección, se deshabilita el otro.
<b>Dirección [de 1 a 247]</b>	Sí	De 1 a 247	1	Permite especificar el ID de dirección del esclavo. <b>NOTA:</b> Este campo solo se muestra para el direccionamiento del esclavo. En el maestro, este campo no aparece en la pantalla.
<b>Tiempo de respuesta (× 100 ms)</b>	Sí	De 10 a 255 ms	10	Permite especificar el tiempo de respuesta del protocolo de las consultas.
<b>Tiempo entre tramas (ms)</b>	Sí	3...255 ms	10	Permite especificar el tiempo entre las tramas del protocolo.
Configuración del protocolo <b>ASCII</b> :				
<b>Condición de parada</b>				
<b>Tiempo de respuesta (× 100 ms)</b>	Sí	De 1 a 255	10	Permite especificar el tiempo de respuesta del protocolo de las consultas.
<b>Longitud recibida de trama</b>	Sí	De 0 a 255	0	Permite especificar la longitud de la trama recibida.
<b>Timeout de trama recibido (ms)</b>	Sí	De 0 a 255	10	Permite especificar el timeout de la trama recibida.
<b>Estructura de trama</b>				
<b>Carácter de inicio</b>	Sí	De 0 a 255	58 (si está seleccionada la casilla de verificación)	Permite especificar el carácter de inicio de la trama.
<b>Primer carácter de fin</b>	Sí	De 0 a 255	10 (si está seleccionada la casilla de verificación)	Permite especificar el primer carácter de fin de la trama.
<b>Segundo carácter de fin</b>	Sí	De 0 a 255	10 (si está seleccionada la casilla de verificación)	Permite especificar el segundo carácter de fin de la trama.
<b>Enviar caracteres de trama</b>	Sí	Verdadero/Falso	Falso	Le permite habilitar o deshabilitar el envío del primer carácter de fin de la trama al protocolo ASCII.



---

# Capítulo 4

## Diagnóstico de cartuchos analógicos de TMC2

---

### Diagnóstico de cartuchos analógicos TMC2

#### Introducción

En los cartuchos analógicos, el estado operativo de cada canal de E/S viene determinado por los objetos:

- %IWS0.x0y para el canal de entrada  $y$  del cartucho  $x$
- %QWS0.x0y para el canal de salida  $y$  del cartucho  $x$

Los valores en tiempo real de estos objetos se pueden leer en modalidad online, mediante una tabla de animación (véase *EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guía de funcionamiento*) o la aplicación.

#### Descripción del estado de canal de entrada

Esta tabla describe los valores posibles de la palabra de estado de canal de entrada de %IWS:

Valor del byte	Descripción
0	Normal
1	Conversión de datos en curso
2	Inicialización
3	Error de configuración de operación de entrada, o cartucho sin entrada
4	No definido
5	Error de escritura detectado (se ha superado el límite máximo de corriente o tensión de entrada).
6	Error de escritura detectado (se ha superado el límite mínimo de corriente o tensión de entrada).
7	Error de memoria no volátil
De 8 a 255	No definido

### Descripción del estado de canal de salida

Esta tabla describe los valores posibles de la palabra de estado de canal de salida de %QWS:

Valor del byte	Descripción
0	Normal
1	No definido
2	Inicialización
3	Error de configuración de operación de salida, o cartucho sin salida
4	No definido
5	No definido
6	No definido
7	Error de memoria no volátil
De 8 a 255	No definido



## Symbols

%IWS estado de canal de entrada , 43

%QWS estado de canal de salida, 43

## A

árbol de dispositivos, 14

## B

bytes de diagnóstico (%IWS, %QWS), 43

## C

cartucho

añadir a unaEcoStruxure Machine Expert  
- Basic configuración, 14

configurar, 16

descripción, 13

funciones, 13

quitar, 15

reemplazar, 14

cartucho de línea serie, 13

cartuchos analógicos, 13

cartuchos de aplicaciones

TMC2CONV01, 38

TMC2HOIS01, 34

TMC2PACK01, 36

cartuchos de aplicaciones de empaquetado,  
36

cartuchos de línea serie, 27, 38

comentarios

visualizar, 17

configurar

cartuchos, 16

## D

descripción

cartucho, 13

detalles de programación

visualizar, 17

## E

EcoStruxure Machine Expert - Basic

árbol de dispositivos, 14

proyecto, 14

elevar cartuchos de aplicaciones, 34

estado de canal de entrada (%IWS), 43

estado de canal de salida (%QWS), 43

## F

funciones

cartucho, 13

## I

información general sobre la configuración  
de E/S

prácticas generales, 12

## L

línea serie

configuración, 28, 39

introducción, 27, 38

## Q

quitar un cartucho, 15

## R

reemplazar

un cartucho, 14

## S

símbolos, visualizar, 17

## T

- TMC2 cartuchos
  - añadir a una configuración , *14*
- TMC2 cartuchos analógicos
  - diagnóstico, *43*
- TMC2 módulos de E/S analógicas
  - TMC2AI2, *20*
  - TMC2AQ2C , *26*
  - TMC2AQ2V , *25*
  - TMC2HOIS01, *34*
  - TMC2PACK01, *36*
  - TMC2TI2 , *22*
- TMC2AI2, *20*
- TMC2AQ2C, *26*
- TMC2AQ2V, *25*
- TMC2CONV01, *38*
- TMC2HOIS01, *34*
- TMC2PACK01, *36*
- TMC2SL1, *27*
- TMC2TI2, *22*
- transportar cartuchos de aplicaciones, *38*

## V

- visualizar
  - detalles de programación, *17*

# Modicon TMC2

## Cartuchos

Guía de hardware

12/2018

EIO0000003340.00

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

**Schneider**  
 Electric™

---

La información que se ofrece en esta documentación contiene descripciones de carácter general y/o características técnicas sobre el rendimiento de los productos incluidos en ella. La presente documentación no tiene como objeto sustituir dichos productos para aplicaciones de usuario específicas, ni debe emplearse para determinar su idoneidad o fiabilidad. Los usuarios o integradores tienen la responsabilidad de llevar a cabo un análisis de riesgos adecuado y completo, así como la evaluación y las pruebas de los productos en relación con la aplicación o el uso de dichos productos en cuestión. Ni Schneider Electric ni ninguna de sus filiales o asociados asumirán responsabilidad alguna por el uso inapropiado de la información contenida en este documento. Si tiene sugerencias de mejoras o modificaciones o ha hallado errores en esta publicación, le rogamos que nos lo notifique.

Usted se compromete a no reproducir, salvo para su propio uso personal, no comercial, la totalidad o parte de este documento en ningún soporte sin el permiso de Schneider Electric, por escrito. También se compromete a no establecer ningún vínculo de hipertexto a este documento o su contenido. Schneider Electric no otorga ningún derecho o licencia para el uso personal y no comercial del documento o de su contenido, salvo para una licencia no exclusiva para consultarla "tal cual", bajo su propia responsabilidad. Todos los demás derechos están reservados.

Al instalar y utilizar este producto es necesario tener en cuenta todas las regulaciones sobre seguridad correspondientes, ya sean regionales, locales o estatales. Por razones de seguridad y para garantizar que se siguen los consejos de la documentación del sistema, las reparaciones solo podrá realizarlas el fabricante.

Cuando se utilicen dispositivos para aplicaciones con requisitos técnicos de seguridad, siga las instrucciones pertinentes.

Si con nuestros productos de hardware no se utiliza el software de Schneider Electric u otro software aprobado, pueden producirse lesiones, daños o un funcionamiento incorrecto del equipo.

Si no se tiene en cuenta esta información, se pueden causar daños personales o en el equipo.

© 2018 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

---

# Tabla de materias

---



	<b>Información de seguridad</b> . . . . .	<b>5</b>
	<b>Acerca de este libro</b> . . . . .	<b>7</b>
<b>Parte I</b>	<b>Descripción general de TMC2</b> . . . . .	<b>13</b>
<b>Capítulo 1</b>	<b>Descripción de TMC2</b> . . . . .	<b>15</b>
	Descripción general . . . . .	<b>15</b>
<b>Capítulo 2</b>	<b>Instalación de TMC2</b> . . . . .	<b>17</b>
2.1	Reglas generales para la implementación de TMC2. . . . .	<b>18</b>
	Características ambientales . . . . .	<b>19</b>
	Certificaciones y estándares . . . . .	<b>20</b>
2.2	Instalación de TMC2 . . . . .	<b>21</b>
	Requisitos de instalación y mantenimiento . . . . .	<b>22</b>
	Instalación de TMC2 . . . . .	<b>24</b>
2.3	Requisitos eléctricos de TMC2 . . . . .	<b>30</b>
	Prácticas recomendadas relativas al cableado . . . . .	<b>31</b>
	Conexión a tierra del sistema M221 . . . . .	<b>35</b>
<b>Parte II</b>	<b>Cartuchos TMC2 estándar</b> . . . . .	<b>39</b>
<b>Capítulo 3</b>	<b>Entradas analógicas de tensión y corriente de TMC2AI2</b> . . . . .	<b>41</b>
	Presentación de TMC2AI2 . . . . .	<b>42</b>
	Características de TMC2AI2 . . . . .	<b>43</b>
	Diagrama de cableado de TMC2AI2 . . . . .	<b>45</b>
<b>Capítulo 4</b>	<b>Entradas de temperatura analógicas de TMC2TI2</b> . . . . .	<b>47</b>
	Presentación de TMC2TI2. . . . .	<b>48</b>
	Características de TMC2TI2 . . . . .	<b>49</b>
	Diagrama de cableado de TMC2TI2 . . . . .	<b>52</b>
<b>Capítulo 5</b>	<b>Salidas de tensión analógicas de TMC2AQ2V</b> . . . . .	<b>53</b>
	Presentación de TMC2AQ2V . . . . .	<b>54</b>
	Características de TMC2AQ2V . . . . .	<b>55</b>
	Diagrama de cableado de TMC2AQ2V . . . . .	<b>57</b>
<b>Capítulo 6</b>	<b>Salidas de corriente analógicas de TMC2AQ2C</b> . . . . .	<b>59</b>
	Presentación de TMC2AQ2C . . . . .	<b>60</b>
	Características de TMC2AQ2C . . . . .	<b>61</b>
	Diagrama de cableado de TMC2AQ2C . . . . .	<b>63</b>

---

<b>Capítulo 7</b>	<b>Línea serie de TMC2SL1</b> .....	<b>65</b>
	Presentación de TMC2SL1 .....	<b>66</b>
	Características de TMC2SL1 .....	<b>67</b>
	Diagrama de cableado de TMC2SL1 .....	<b>69</b>
<b>Parte III</b>	<b>Cartuchos de aplicaciones TMC2</b> .....	<b>71</b>
<b>Capítulo 8</b>	<b>Elevación de TMC2HOIS01</b> .....	<b>73</b>
	Presentación de TMC2HOIS01 .....	<b>74</b>
	Características de TMC2HOIS01 .....	<b>75</b>
	Diagrama de cableado de TMC2HOIS01 .....	<b>77</b>
<b>Capítulo 9</b>	<b>Empaquetado de TMC2PACK01</b> .....	<b>79</b>
	Presentación de TMC2PACK01 .....	<b>80</b>
	Características de TMC2PACK01 .....	<b>81</b>
	Diagrama de cableado de TMC2PACK01 .....	<b>83</b>
<b>Capítulo 10</b>	<b>Transporte de TMC2CONV01</b> .....	<b>85</b>
	Presentación de TMC2CONV01 .....	<b>86</b>
	Características de TMC2CONV01 .....	<b>87</b>
	Diagrama de cableado de TMC2CONV01 .....	<b>89</b>
<b>Glosario</b>	.....	<b>91</b>
<b>Índice</b>	.....	<b>93</b>



# Información de seguridad



## Información importante

### AVISO

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con el dispositivo antes de instalarlo, utilizarlo, revisarlo o realizar su mantenimiento. Los mensajes especiales que se ofrecen a continuación pueden aparecer a lo largo de la documentación o en el equipo para advertir de peligros potenciales, o para ofrecer información que aclara o simplifica los distintos procedimientos.



La inclusión de este icono en una etiqueta “Peligro” o “Advertencia” indica que existe un riesgo de descarga eléctrica, que puede provocar lesiones si no se siguen las instrucciones.



Éste es el icono de alerta de seguridad. Se utiliza para advertir de posibles riesgos de lesiones. Observe todos los mensajes que siguen a este icono para evitar posibles lesiones o incluso la muerte.

## PELIGRO

**PELIGRO** indica una situación de peligro que, si no se evita, **provocará** lesiones graves o incluso la muerte.

## ADVERTENCIA

**ADVERTENCIA** indica una situación de peligro que, si no se evita, **podría provocar** lesiones graves o incluso la muerte.

## ATENCIÓN

**ATENCIÓN** indica una situación peligrosa que, si no se evita, **podría provocar** lesiones leves o moderadas.

## AVISO

**AVISO** indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, **puede provocar** daños en el equipo.

---

## TENGA EN CUENTA LO SIGUIENTE:

La instalación, el manejo, las revisiones y el mantenimiento de equipos eléctricos deberán ser realizados sólo por personal cualificado. Schneider Electric no se hace responsable de ninguna de las consecuencias del uso de este material.

Una persona cualificada es aquella que cuenta con capacidad y conocimientos relativos a la construcción, el funcionamiento y la instalación de equipos eléctricos, y que ha sido formada en materia de seguridad para reconocer y evitar los riesgos que conllevan tales equipos.

# Acerca de este libro



## Presentación

### Objeto

En esta guía se describe la instalación del hardware de TMC2. Se proporciona la descripción de los componentes, las características, los diagramas de cableado y los detalles de la instalación de TMC2.

### Campo de aplicación

La información contenida en este manual **solamente** es aplicable a los productos TMC2.

Este documento se ha actualizado para la publicación de EcoStruxure™ Machine Expert - Basic V1.0.

Para la conformidad de los productos y la información medioambiental (RoHS, REACH, PEP, EOL, etc.), vaya a [www.schneider-electric.com/green-premium](http://www.schneider-electric.com/green-premium).

Las características técnicas de los dispositivos que se describen en este documento también se encuentran online. Para acceder a esta información online:

Paso	Acción
1	Vaya a la página de inicio de Schneider Electric <a href="http://www.schneider-electric.com">www.schneider-electric.com</a> .
2	En el cuadro <b>Search</b> , escriba la referencia del producto o el nombre del rango de productos. <ul style="list-style-type: none"><li>● No incluya espacios en blanco en la referencia ni en el rango de productos.</li><li>● Para obtener información sobre cómo agrupar módulos similares, utilice los asteriscos (*).</li></ul>
3	Si ha introducido una referencia, vaya a los resultados de búsqueda de <b>Product Datasheets</b> y haga clic en la referencia deseada. Si ha introducido el nombre de un rango de productos, vaya a los resultados de búsqueda de <b>Product Ranges</b> y haga clic en la gama deseada.
4	Si aparece más de una referencia en los resultados de búsqueda <b>Products</b> , haga clic en la referencia deseada.
5	En función del tamaño de la pantalla, es posible que deba desplazar la página hacia abajo para consultar la hoja de datos.
6	Para guardar o imprimir una hoja de datos como archivo .pdf, haga clic en <b>Download XXX product datasheet</b> .

Las características que se indican en esta documentación deben coincidir con las que figuran online. De acuerdo con nuestra política de mejoras continuas, es posible que a lo largo del tiempo revisemos el contenido con el fin de elaborar documentos más claros y precisos. En caso de que detecte alguna diferencia entre la documentación y la información online, utilice esta última para su referencia.

## Documentos relacionados

Título de la documentación	Número de referencia
Modicon TMC2 Cartuchos - Guía de programación	<a href="#">EIO0000003329 (ENG)</a> <a href="#">EIO0000003330 (FRA)</a> <a href="#">EIO0000003331 (GER)</a> <a href="#">EIO0000003332 (SPA)</a> <a href="#">EIO0000003333 (ITA)</a> <a href="#">EIO0000003334 (CHS)</a> <a href="#">EIO0000003335 (POR)</a> <a href="#">EIO0000003336 (TUR)</a>
Modicon M221 Logic Controller - Guía de hardware	<a href="#">EIO0000003313 (ENG)</a> <a href="#">EIO0000003314 (FRA)</a> <a href="#">EIO0000003315 (GER)</a> <a href="#">EIO0000003316 (SPA)</a> <a href="#">EIO0000003317 (ITA)</a> <a href="#">EIO0000003318 (CHS)</a> <a href="#">EIO0000003319 (POR)</a> <a href="#">EIO0000003320 (TUR)</a>

Puede descargar estas publicaciones técnicas y otra información técnica de nuestro sitio web <https://www.schneider-electric.com/en/download>

## Información relativa al producto

 **PELIGRO**

**RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO**

- Desconecte la alimentación de todos los equipos, incluidos los dispositivos conectados, antes de retirar cualquier cubierta o compuerta, o bien antes de instalar o retirar cualquier accesorio, hardware, cable o conductor salvo en las condiciones indicadas en la guía de hardware de este equipo.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión de capacidad adecuada para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware y cables del sistema, y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Aplique solo la tensión especificada cuando utilice este equipo y los productos asociados.

**El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.**

## PELIGRO

### POSIBILIDAD DE EXPLOSIÓN

- Este equipo se debe utilizar únicamente en ubicaciones no peligrosas o en instalaciones conforme a Clase I, División 2, Grupos A, B, C y D.
- No sustituya componentes que puedan anular la conformidad con la Clase I, División 2.
- No conecte ni desconecte el equipo a menos que se haya desconectado la alimentación eléctrica o esté seguro de que la ubicación no es peligrosa.
- No utilice los puertos USB, si están incorporados, a menos que tenga la certeza de que la ubicación no es peligrosa.

**El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.**

## ADVERTENCIA

### PÉRDIDA DE CONTROL

- El diseñador del esquema de control debe tener en cuenta las posibles modalidades de fallo de rutas de control y, para ciertas funciones de control críticas, proporcionar los medios para lograr un estado seguro durante y después de un fallo de ruta. Algunas funciones de control críticas son, por ejemplo, la parada de emergencia y la parada de sobrecarrera, un corte de alimentación o un reinicio.
- Para las funciones críticas de control deben proporcionarse rutas de control separadas o redundantes.
- Las rutas de control del sistema pueden incluir enlaces de comunicación. Deben tenerse en cuenta las implicaciones de retardos de transmisión imprevistos o fallos del enlace.
- Tenga en cuenta todas las reglamentaciones para la prevención de accidentes y las normativas de seguridad locales.<sup>1</sup>
- Cada instalación de este equipo debe probarse de forma individual y exhaustiva antes de entrar en servicio.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

<sup>1</sup> Para obtener información adicional, consulte NEMA ICS 1.1 (última edición), "Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control" (Directrices de seguridad para la aplicación, la instalación y el mantenimiento del control de estado estático) y NEMA ICS 7.1 (última edición), "Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems" (Estándares de seguridad para la construcción y guía para la selección, instalación y utilización de sistemas de unidades de velocidad ajustable) o su equivalente aplicable a la ubicación específica.

## ADVERTENCIA

### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Utilice solo software aprobado por Schneider Electric para este equipo.
- Actualice el programa de aplicación siempre que cambie la configuración de hardware física.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

### Terminología derivada de los estándares

Los términos técnicos, símbolos y las descripciones correspondientes del presente manual o que aparecen en la parte interior o exterior de los propios productos se derivan, por lo general, de los términos y las definiciones de estándares internacionales.

En el área de los sistemas de seguridad funcional, unidades y automatización general se incluyen, pero sin limitarse a ellos, términos como *seguridad*, *función de seguridad*, *estado de seguridad*, *fallo*, *reinicio tras fallo*, *avería*, *funcionamiento incorrecto*, *error*, *mensaje de error*, *peligroso*, etc.

Estos estándares incluyen, entre otros:

Estándar	Descripción
EN 61131-2:2007	Controladores programables, parte 2: Requisitos y ensayos de los equipos.
ISO 13849-1:2008	Seguridad de la maquinaria: partes de seguridad de los sistemas de control. Principios generales del diseño.
EN 61496-1:2013	Seguridad de la maquinaria: equipo de protección electrosensible. Parte 1: Requisitos y ensayos generales.
ISO 12100:2010	Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo
EN 60204-1:2006	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales
EN 1088:2008 ISO 14119:2013	Seguridad de la maquinaria. Dispositivos de bloqueo asociados con protecciones: principios de diseño y selección
ISO 13850:2006	Seguridad de la maquinaria. Parada de emergencia: principios de diseño
EN/IEC 62061:2005	Seguridad de la maquinaria. Seguridad funcional de los sistemas de control programable de seguridad eléctrica y electrónica
IEC 61508-1:2010	Seguridad funcional de sistemas de seguridad programable eléctricos y electrónicos: requisitos generales.
IEC 61508-2:2010	Seguridad funcional de los sistemas de seguridad electrónicos programables eléctricos y electrónicos: requisitos de los sistemas de seguridad electrónicos programables eléctricos y electrónicos.
IEC 61508-3:2010	Seguridad funcional de los sistemas de seguridad electrónicos programables eléctricos y electrónicos: requisitos de software.

Estándar	Descripción
IEC 61784-3:2008	Comunicación digital de datos para la medición y control: buses de campo de seguridad funcional.
2006/42/EC	Directiva de maquinaria
2014/30/EU	Directiva de compatibilidad electromagnética
2014/35/EU	Directiva de baja tensión

Además, los términos utilizados en este documento se pueden usar de manera tangencial porque se obtienen de otros estándares como:

Estándar	Descripción
Serie IEC 60034	Máquinas eléctricas giratorias
Serie IEC 61800	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable
Serie IEC 61158	Comunicación digital de datos para la medición y control - Bus de campo para su uso en Sistemas de control

Por último, el término *zona de funcionamiento* se puede utilizar junto con la descripción de peligros específicos, y se define como tal para una *zona de peligro* o *zona peligrosa* en la *Directiva de maquinaria (2006/42/EC)* y *ISO 12100:2010*.

**NOTA:** Los estándares mencionados anteriormente podrían o no aplicarse a los productos específicos citados en la presente documentación. Para obtener más información en relación con los diferentes estándares aplicables a los productos descritos en este documento, consulte las tablas de características de las referencias de dichos productos.





---

# Parte I

## Descripción general de TMC2

---

### Contenido de esta parte

Esta parte contiene los siguientes capítulos:

Capítulo	Nombre del capítulo	Página
1	Descripción de TMC2	15
2	Instalación de TMC2	17



---

# Capítulo 1

## Descripción de TMC2

---

### Descripción general

#### Introducción

Los cartuchos están diseñados para conectarlos a la gama de Modicon TM221C Logic Controller.

#### Funciones de los cartuchos

En la tabla siguiente se describen las funciones de los cartuchos TMC2:

Referencia	Descripción
TMC2AI2 <i>(véase página 41)</i>	Cartucho TMC2 con 2 entradas analógicas de corriente o tensión (de 0 a 10 V, de 0 a 20 mA, de 4 a 20 mA), 12 bits
TMC2TI2 <i>(véase página 47)</i>	Cartucho TMC2 con 2 entradas analógicas de temperatura (termoelemento, RTD), 14 bits
TMC2AQ2V <i>(véase página 53)</i>	Cartucho TMC2 con 2 salidas analógicas de tensión (de 0 a 10 V), 12 bits
TMC2AQ2C <i>(véase página 59)</i>	Cartucho TMC2 con 2 salidas analógicas de corriente (de 4 a 20 mA), 12 bits
TMC2SL1 <i>(véase página 65)</i>	Cartucho TMC2 con 1 línea serie (RS232 o RS485)
TMC2HOIS01 <i>(véase página 73)</i>	Cartucho de aplicación TMC2 con 2 entradas analógicas de corriente o tensión para la elevación de las celdas de carga
TMC2PACK01 <i>(véase página 79)</i>	Cartucho de aplicación TMC2 con 2 entradas analógicas de corriente o tensión para el empaquetado
TMC2CONV01 <i>(véase página 85)</i>	Cartucho de aplicación TMC2 con 1 línea serie para el transporte

### Compatibilidad del Logic Controller

**NOTA:** Para obtener más información sobre la compatibilidad de los cartuchos con controladores específicos, consulte la guía de hardware específica del controlador.

En la tabla siguiente se describe el número de cartuchos TMC2 que se pueden instalar en un Modicon TM221C Logic Controller:

Referencia	Slots de cartucho	Combinación de cartuchos compatibles	
		TMC2AI2 TMC2TI2 TMC2AQ2V TMC2AQ2C TMC2HOIS01 TMC2PACK01	TMC2SL1 TMC2CONV01
TM221C16R TM221CE16R TM221C16T TM221CE16T TM221C24R TM221CE24R TM221C24T TM221CE24T	1	1 0	0 1
TM221C40R TM221CE40R TM221C40T TM221CE40T	2 <sup>(1)</sup>	1 0 1 2	0 1 1 0
<b>(1)</b> Sólo se puede añadir un cartucho de línea serie (TMC2SL1, TMC2CONV01) a un Logic Controller.			

## ***AVISO***

### **DESCARGA ELECTROSTÁTICA**

- Verifique que las ranuras vacías del cartucho tienen las cubiertas en su sitio antes de aplicar electricidad al controlador.
- No toque los contactos del cartucho.
- Manipule el cartucho únicamente en la carcasa.
- Adopte las medidas de protección necesarias contra descargas electrostáticas.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.**

---

# Capítulo 2

## Instalación de TMC2

---

### Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las siguientes secciones:

Sección	Apartado	Página
2.1	Reglas generales para la implementación de TMC2	18
2.2	Instalación de TMC2	21
2.3	Requisitos eléctricos de TMC2	30

## Sección 2.1

### Reglas generales para la implementación de TMC2

---

#### Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Características ambientales	19
Certificaciones y estándares	20

## Características ambientales

### TMC2

Las características ambientales del cartucho TMC2 son las mismas que las de Modicon TM221C Logic Controller (*véase Modicon M221 Logic Controller, Guía de hardware*).

## Certificaciones y estándares

### Introducción

Los controladores optimizados M221 están diseñados para adaptarse a las principales normas nacionales e internacionales referentes a los dispositivos de control industrial electrónico:

- IEC/EN 61131-2
- UL 508

Los M221 Logic Controllers han obtenido las distinciones de conformidad siguientes:

- CE
- CSA (excepto para TM221C•••U)
- EAC
- RCM
- UL
- Ubicación peligrosa de cCSAus (excepto para TM221C•••U)

Para obtener información medioambiental y sobre la conformidad de los productos (RoHS, REACH, PEP, EOLI, etc.), vaya a [www.schneider-electric.com/green-premium](http://www.schneider-electric.com/green-premium).



---

## Sección 2.2

### Instalación de TMC2

---

#### Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Requisitos de instalación y mantenimiento	22
Instalación de TMC2	24

## Requisitos de instalación y mantenimiento

### Antes de comenzar

Debe leer y comprender este capítulo antes de empezar a instalar el sistema.

El uso y la aplicación de la información contenida en el presente documento requieren experiencia en diseño y programación de sistemas de control automatizados. Solamente el usuario, el fabricante o el integrador saben cuáles son las condiciones y los factores presentes durante la instalación y la configuración, el funcionamiento y el mantenimiento de la máquina o del proceso, por lo que pueden decidir la automatización y el equipo asociado, así como las medidas de seguridad y los enclavamientos relacionados que se pueden utilizar de forma efectiva y correcta. Al seleccionar el equipo de control y automatización, y cualquier otro equipo o software relacionado, para una determinada aplicación, también debe tener en cuenta todas las normativas y estándares locales, regionales o nacionales.

Preste especial atención al cumplir la información sobre seguridad, los distintos requisitos eléctricos y los estándares normativos que podrían aplicarse a su máquina o proceso en el uso de este equipo.

### Desconexión de la alimentación

Se deben montar e instalar todas las opciones y los módulos antes de instalar el sistema de control en un segmento de montaje, una placa de montaje o un panel. Retire el sistema de control de su segmento de montaje, placa de montaje o panel antes de desmontar el equipo.



#### **RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO**

- Desconecte la alimentación de todos los equipos, incluidos los dispositivos conectados, antes de retirar cualquier cubierta o compuerta, o bien antes de instalar o retirar cualquier accesorio, hardware, cable o conductor salvo en las condiciones indicadas en la guía de hardware de este equipo.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión de capacidad adecuada para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware y cables del sistema, y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Aplique solo la tensión especificada cuando utilice este equipo y los productos asociados.

**El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.**

## Consideraciones sobre la programación

### ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Utilice solo software aprobado por Schneider Electric para este equipo.
- Actualice el programa de aplicación siempre que cambie la configuración de hardware física.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

## Entorno operativo

Además de las **Características ambientales**, consulte **Información relacionada con el producto** al inicio del presente documento para obtener información importante sobre la instalación en ubicaciones peligrosas para este equipo específico.

**NOTA:** Para obtener información importante sobre la seguridad y las características del entorno de Cartucho TMC2, consulte M221 Logic Controller - Guía de hardware.

## Consideraciones de instalación

### ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- En caso de que exista riesgo para el personal o los equipos, utilice los dispositivos de bloqueo de seguridad adecuados.
- Instale y utilice este equipo en una carcasa adecuada para el entorno correspondiente, y que esté protegida por un mecanismo de bloqueo que use llaves o herramientas.
- Utilice las fuentes de alimentación del actuador y el sensor solo para proporcionar alimentación a los sensores o actuadores conectados al módulo.
- La línea de alimentación y los circuitos de salida deben estar equipados con cables y fusibles que cumplan los requisitos normativos locales y nacionales relativos a la corriente nominal y la tensión del equipo en cuestión.
- No utilice este equipo en funciones de maquinaria críticas para la seguridad a no ser que esté diseñado como equipo de seguridad funcional y siga los estándares y las normas correspondientes.
- No desmonte, repare ni modifique este equipo.
- No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como No Connection (N.C.).

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

**NOTA:** Los tipos de fusibles JDYX2 o JDYX8 están reconocidos por UL y aprobados por CSA.

## Instalación de TMC2

### Consideraciones de instalación

El cartucho TMC2 está diseñado para funcionar dentro del mismo rango de temperaturas que los controladores, incluido el reajuste del controlador para funcionamiento con aumento de temperatura, así como las restricciones de temperatura asociadas a las posiciones de montaje. Para obtener más información, consulte distancias y posiciones de montaje del controlador (véase *Modicon M221 Logic Controller, Guía de hardware*).

### Instalación

## PELIGRO

### DESCARGA ELÉCTRICA O ARCO ELÉCTRICO

- Desconecte la alimentación del equipo, incluidos los dispositivos conectados, antes de quitar las cubiertas o puertas, o bien, de instalar o quitar cualquier accesorio, hardware, cable o conductor.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión de capacidad adecuada para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Use guantes protectores cuando instale o quite los cartuchos.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware y cables del sistema, y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Aplique solo la tensión especificada cuando utilice este equipo y los productos asociados.

**El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.**

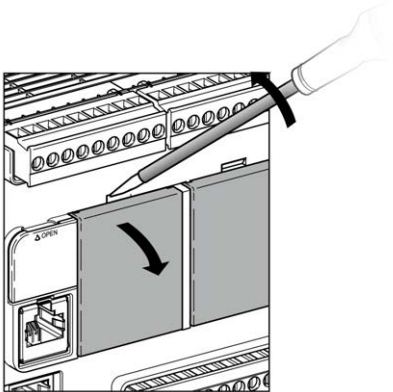
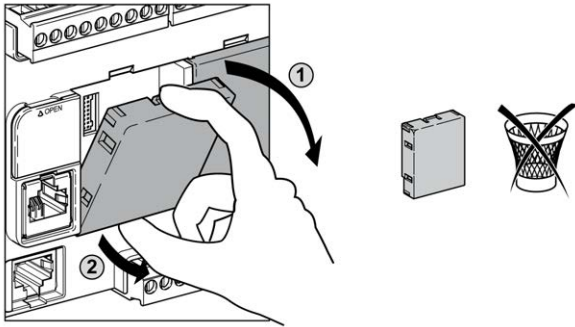
## AVISO

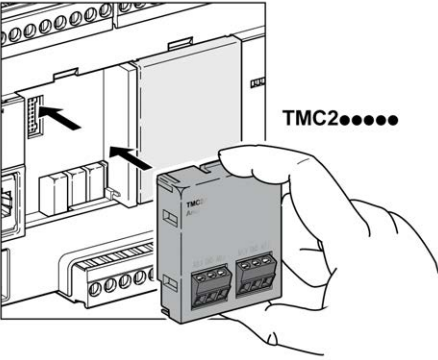
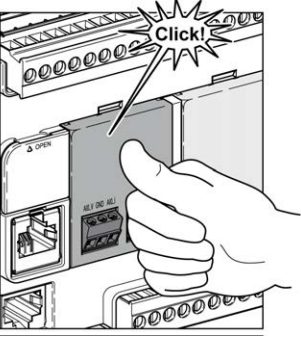
### DESCARGA ELECTROSTÁTICA

- Verifique que las ranuras vacías del cartucho tienen las cubiertas en su sitio antes de aplicar electricidad al controlador.
- No toque los contactos del cartucho.
- Manipule el cartucho únicamente en la carcasa.
- Adopte las medidas de protección necesarias contra descargas electrostáticas.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.**

En la tabla siguiente se describen los diversos pasos para instalar un cartucho TMC2 en el controlador:

Paso	Acción
1	Desconecte cualquier fuente de alimentación de todo el equipo antes de desmontar las cubiertas o instalar un cartucho.
2	Extraiga el cartucho del empaquetado.
3	<p>Presione el clip de bloqueo de la parte superior de la cubierta del cartucho con un destornillador aislado y, con cuidado, tire la cubierta hacia arriba.</p> 
4	<p>Quite la cubierta del slot del cartucho del controlador con la mano.</p> <p><b>NOTA:</b> Guarde la cubierta para volver a utilizarla para la desinstalación.</p> 

Paso	Acción
5	<p data-bbox="289 201 724 224">Coloque el cartucho en el slot del controlador.</p> 
6	<p data-bbox="289 644 820 667">Presione el cartucho en el slot hasta que se oiga un clic.</p> 

## Desinstalación

### PELIGRO

#### DESCARGA ELÉCTRICA O ARCO ELÉCTRICO

- Desconecte la alimentación del equipo, incluidos los dispositivos conectados, antes de quitar las cubiertas o puertas, o bien, de instalar o quitar cualquier accesorio, hardware, cable o conductor.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión de capacidad adecuada para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Use guantes protectores cuando instale o quite los cartuchos.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware y cables del sistema, y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Aplique solo la tensión especificada cuando utilice este equipo y los productos asociados.

**El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.**

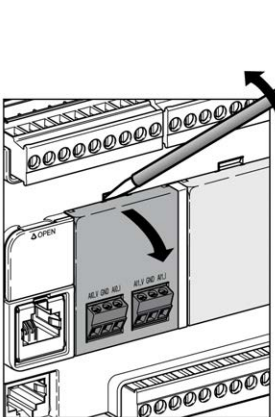
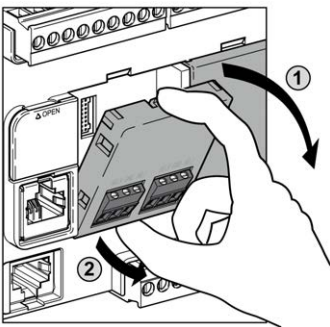
### *AVISO*

#### DESCARGA ELECTROSTÁTICA

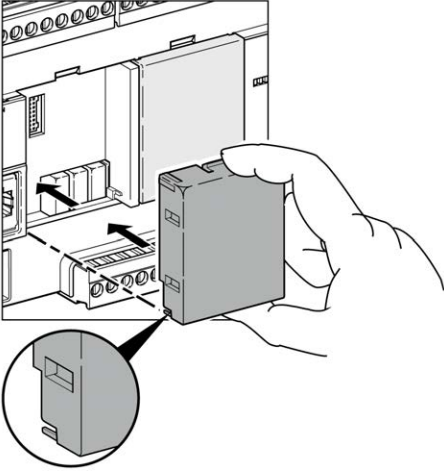
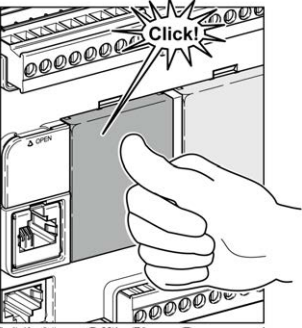
- Verifique que las ranuras vacías del cartucho tienen las cubiertas en su sitio antes de aplicar electricidad al controlador.
- No toque los contactos del cartucho.
- Manipule el cartucho únicamente en la carcasa.
- Adopte las medidas de protección necesarias contra descargas electrostáticas.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.**

En la tabla siguiente se describen los diversos pasos para desinstalar un cartucho TMC2 del controlador:

Paso	Acción
1	Desconecte cualquier fuente de alimentación de todo el equipo, incluidos los dispositivos conectados, antes de extraer un cartucho.
2	<p data-bbox="285 337 1221 391">Presione el clip de bloqueo de la parte superior del cartucho con un destornillador aislado y, con cuidado, tire el cartucho hacia arriba.</p> 
3	<p data-bbox="285 868 727 893">Quite el cartucho del controlador con la mano.</p> 



Paso	Acción
4	<p data-bbox="316 199 943 224">Coloque la cubierta del slot del cartucho en el slot del controlador.</p> 
5	<p data-bbox="316 748 1039 773">Presione la cubierta del slot del cartucho en el slot hasta que se oiga un clic.</p> 

## Sección 2.3

### Requisitos eléctricos de TMC2

---

#### Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Prácticas recomendadas relativas al cableado	31
Conexión a tierra del sistema M221	35

## Prácticas recomendadas relativas al cableado

### Descripción general

En esta sección se describen las directrices de cableado y las prácticas recomendadas asociadas que se deben respetar al utilizar el sistema M221 Logic Controller.



#### **RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO**

- Desconecte la alimentación de todos los equipos, incluidos los dispositivos conectados, antes de retirar cualquier cubierta o compuerta, o bien antes de instalar o retirar cualquier accesorio, hardware, cable o conductor salvo en las condiciones indicadas en la guía de hardware de este equipo.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión de capacidad adecuada para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware y cables del sistema, y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Aplique solo la tensión especificada cuando utilice este equipo y los productos asociados.

**El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.**

## ADVERTENCIA

### PÉRDIDA DE CONTROL

- El diseñador del esquema de control debe tener en cuenta las posibles modalidades de fallo de rutas de control y, para ciertas funciones de control críticas, proporcionar los medios para lograr un estado seguro durante y después de un fallo de ruta. Algunas funciones de control críticas son, por ejemplo, la parada de emergencia y la parada de sobrecarrera, un corte de alimentación o un reinicio.
- Para las funciones críticas de control deben proporcionarse rutas de control separadas o redundantes.
- Las rutas de control del sistema pueden incluir enlaces de comunicación. Deben tenerse en cuenta las implicaciones de retardos de transmisión imprevistos o fallos del enlace.
- Tenga en cuenta todas las reglamentaciones para la prevención de accidentes y las normativas de seguridad locales.<sup>1</sup>
- Cada instalación de este equipo debe probarse de forma individual y exhaustiva antes de entrar en servicio.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

<sup>1</sup> Para obtener información adicional, consulte NEMA ICS 1.1 (última edición), "Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control" (Directrices de seguridad para la aplicación, la instalación y el mantenimiento del control de estado estático) y NEMA ICS 7.1 (última edición), "Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems" (Estándares de seguridad para la construcción y guía para la selección, instalación y utilización de sistemas de unidades de velocidad ajustable) o su equivalente aplicable a la ubicación específica.

### Directrices de cableado

Se deben aplicar las reglas siguientes al cablear un sistema M221 Logic Controller:

- Los cables de E/S y comunicación deben estar separados de los cables de alimentación. Realice estos dos tipos de cableado mediante conductos de cable independientes.
- Compruebe que el entorno y las condiciones de funcionamiento cumplen los valores de las especificaciones.
- Utilice los tamaños de cable correctos para cumplir los requisitos de tensión y corriente.
- Utilice conductores de cobre (obligatorio).
- Utilice cables de par trenzado blindados para E/S analógicas o rápidas.
- Utilice cables de par trenzado blindados para redes y bus de campo.

Utilice cables blindados conectados correctamente a tierra para todas las salidas o entradas analógicas y de alta velocidad, así como para las conexiones de comunicación. Si no utiliza cable blindado para estas conexiones, las interferencias electromagnéticas pueden causar la degradación de la señal. Las señales degradadas pueden provocar que el controlador o los módulos y el equipo conectados a él funcionen de manera inesperada.

## ADVERTENCIA

### **FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

- Utilice cables blindados para todas las E/S rápidas, las E/S analógicas y las señales de comunicación.
- Conecte a tierra el blindaje de los cables para todas las E/S analógicas, las E/S rápidas y las señales de comunicación en un único punto<sup>1</sup>.
- Enrute los cables de comunicación y de E/S separados de los cables de alimentación.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

<sup>1</sup>La conexión a tierra multipunto se admite si las conexiones se efectúan con una placa de conexión a tierra equipotencial dimensionada para ayudar a evitar daños en el blindaje del cable en caso de corrientes de cortocircuito del sistema de alimentación.

Para obtener más información, consulte Conexión a tierra de cables blindados (*véase página 35*).

**NOTA:** Las temperaturas de la superficie pueden superar los 60 °C (140 °F). Para cumplir la norma IEC 61010, guíe el cableado primario (los cables conectados a la red eléctrica) por separado y lejos del cableado secundario (cableado de tensión extrabaja que proviene de las fuentes de tensión intermedias). Si esto no es posible, será necesario un doble aislamiento como mejora en el conducto o en los cables.

Los conectores del cartucho no son extraíbles.

## **AVISO**

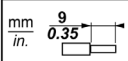





### **EQUIPO NO OPERATIVO**

No intente quitar los conectores del cartucho.

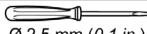

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.**

### Reglas para el bloque de terminales de tornillo no extraíble

En la siguiente tabla se muestran los tipos de cable y los tamaños de conductor de un bloque de terminales de tornillo no extraíble con **3,81 mm (0,15 pulg.) de paso**:

					
mm in.	mm <sup>2</sup>	AWG	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
	0.14...1.5	25...16	0.14...1.5	0.25...1.5	2 x 0.5
			23...16	23...20	2 x 20

		N·m	0.20
Ø 2,5 mm (0.1 in.)		lb-in	1.77


Es obligatorio el uso de conductores de cobre.

 **PELIGRO**

**LOS CABLES SUELTOS CAUSAN DESCARGAS ELÉCTRICAS**

Apriete las conexiones de conformidad con las especificaciones del par de apriete.

**El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.**

 **PELIGRO**

**PELIGRO DE INCENDIO**

- Utilice únicamente los tamaños de cable adecuados para la capacidad de corriente de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) con una temperatura nominal de al menos 80 °C (176 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o cableado de salidas de relé superior a 2 A, utilice conductores de al menos 1,0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) con una temperatura nominal de como mínimo 80 °C (176 °F).

**El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.**

## Conexión a tierra del sistema M221

### Descripción general

Para contribuir a minimizar los efectos de interferencias electromagnéticas, los cables que transportan la E/S rápida, la E/S analógica y las señales de comunicación del bus de campo deben estar blindados.

### ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Utilice cables blindados para todas las E/S rápidas, las E/S analógicas y las señales de comunicación.
- Conecte a tierra los cables blindados para todas las E/S rápidas, las E/S analógicas y las señales de comunicación en un único punto<sup>1</sup>.
- Enrute las comunicaciones y los cables de E/S separados de los cables de alimentación.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

<sup>1</sup>La conexión a tierra multipunto se admite si las conexiones se efectúan con una placa de conexión a tierra equipotencial dimensionada para ayudar a evitar daños en el blindaje del cable en caso de corrientes de cortocircuito del sistema de alimentación.

El uso de cables blindados requiere el cumplimiento de las reglas de cableado siguientes:

- Para las conexiones a tierra de protección (PE), se pueden utilizar conductos metálicos para toda la longitud del blindaje o una parte, siempre que no se interrumpa la continuidad de las conexiones a tierra. Para una conexión a tierra funcional (FE), el blindaje pretende atenuar las interferencias electromagnéticas y debe ser continuo en toda la longitud del cable. Si el objetivo es tanto funcional como de protección, como suele ser el caso de los cables de comunicación, el cable deberá disponer de un blindaje continuo.
- Siempre que sea posible, mantenga los cables que lleven un tipo de señal separado de los cables con otros tipos de señales o de alimentación.

### Conexión a tierra de protección (PE) en la placa de conexiones

La conexión a tierra de protección (PE) está conectada a la placa de conexiones conductora mediante un cable pesado, normalmente un cable trenzado de cobre con la sección de cable máxima permitida.

### Conexiones de cables de blindaje

Los cables que transportan la E/S rápida, la E/S analógica y las señales de comunicación del bus de campo deben estar blindados. El blindaje debe estar conectado a tierra de un modo seguro. Los blindajes de E/S rápidas y E/S analógicas pueden estar conectados a la conexión a tierra funcional (FE) o a la conexión a tierra de protección (PE) del M221 Logic Controller. Los blindajes del cable de comunicación del bus de campo deben estar conectados a la conexión a tierra de protección (PE) con bornes de conexión fijados en la placa de conexiones conductora de la instalación.

El blindaje del cable Modbus debe estar conectado a la conexión a tierra de protección (PE).


PELIGRO

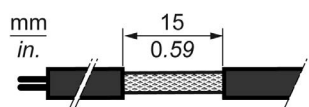
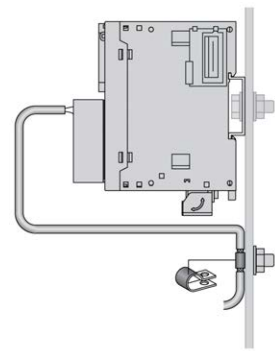
**DESCARGA ELÉCTRICA**

Asegúrese de que los cables Modbus están bien conectados a la conexión a tierra de protección (PE).

**El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.**

### Blindaje del cable a tierra de protección (PE)

Para conectar a tierra el blindaje de un cable mediante una abrazadera de conexión a tierra:

Paso	Descripción	
1	Pele el blindaje en una longitud de 15 mm (0,59 pulg.).	
2	Conecte el cable a la placa de conexiones conductora apretando la abrazadera de conexión a tierra con la parte pelada del blindaje tan cerca como pueda de la base del sistema del M221 Logic Controller.	

**NOTA:** El blindaje debe asegurarse bien a la placa de conexiones conductora para lograr un contacto correcto.



### Blindaje del cable de conexión a tierra funcional (FE)

Para conectar el blindaje de un cable mediante una barra de conexión a tierra:

Paso	Descripción	
1	Instale la barra de conexión a tierra directamente en la placa de conexiones conductora situada debajo del sistema del M221 Logic Controller como se indica.	
2	Pelee el blindaje en una longitud de 15 mm (0,59 pulg.).	
3	Fije firmemente el conector plano (1) utilizando la abrazadera de nailon (2)(ancho de 2,5 a 3 mm (de 0,1 a 0,12 pulg.)) y una herramienta adecuada.	

**NOTA:** Utilice la barra de conexión a tierra de TM2XMTGB exclusivamente para conexiones a tierra funcionales (FE).

** ADVERTENCIA**

**DESCONEXIÓN ACCIDENTAL DE CONEXIÓN A TIERRA DE PROTECCIÓN (PE)**

- No utilice la placa de conexión a tierra TM2XMTGB para proporcionar una conexión a tierra de protección (PE).
- Utilice la placa de conexión a tierra TM2XMTGB sólo para proporcionar una conexión a tierra funcional (FE).

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

---

## Parte II

### Cartuchos TMC2 estándar

---

#### Contenido de esta parte

Esta parte contiene los siguientes capítulos:

Capítulo	Nombre del capítulo	Página
3	Entradas analógicas de tensión y corriente de TMC2AI2	41
4	Entradas de temperatura analógicas de TMC2TI2	47
5	Salidas de tensión analógicas de TMC2AQ2V	53
6	Salidas de corriente analógicas de TMC2AQ2C	59
7	Línea serie de TMC2SL1	65



---

# Capítulo 3

## Entradas analógicas de tensión y corriente de TMC2AI2

---

### Descripción general

En este capítulo se describe el cartucho TMC2AI2, así como sus características y conexiones.

### Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Presentación de TMC2AI2	42
Características de TMC2AI2	43
Diagrama de cableado de TMC2AI2	45

## Presentación de TMC2AI2

### Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el cartucho TMC2AI2:

- 2 entradas analógicas (tensión o corriente)
- bloque de terminales de tornillo no extraíbles, 3,81 mm (0,15 pulg.) de paso

### Características principales

Característica		Valor	
	Tipo de señal	Tensión	Corriente
Número de canales de entrada		2	
Rango de entrada		De 0 a 10 V CC	De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA
Resolución		12 bits (4.096 pasos)	
Tipo de conexión		3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de tornillo no extraíble	
Peso		15 g (0,53 onzas)	

## Características de TMC2AI2

### Introducción

En esta sección se proporciona una descripción general de las características del cartucho TMC2AI2.

### ⚠ ADVERTENCIA

#### **FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

**NOTA:** Para obtener información importante sobre la seguridad y las características del entorno de Cartucho TMC2, consulte M221 Logic Controller - Guía de hardware.

### Conectores

En el siguiente diagrama se muestran los conectores y las marcas del cartucho TMC2AI2:



**Características de las entradas**

En la tabla siguiente se describen las características de entrada del cartucho:

Características		Valor	
		Tensión	Corriente
Rango de entrada nominal		De 0 a 10 V CC	De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA
Impedancia de entrada		> 1 M $\Omega$	< 250 $\Omega$
Duración del muestreo		10 ms por canal habilitado	
Tipo de entrada		terminación única	
Modalidad de funcionamiento		exploración automática	
Modalidad de conversión		Tipo SAR	
Precisión máxima a temperatura ambiente: 25 °C (77 °F)		$\pm 0,1\%$ de la escala completa	
Deriva de temperatura		$\pm 0,02\%$ de la escala completa por 1 °C (1,8 °F)	
Repetibilidad tras el tiempo de estabilización		$\pm 0,5\%$ de la escala completa	
Sin linealidad		$\pm 0,01\%$ de la escala completa	
Desviación máxima de entrada		$\pm 1,0\%$ de la escala completa	
Resolución digital		12 bits (4.096 pasos)	
Valor de entrada del LSB		2,44 mV (rango de 0 a 10 V CC)	4,88 $\mu$ A (rango de 0 a 20 mA) 3,91 $\mu$ A (rango de 4 a 20 mA)
Tipo de datos del programa de aplicación		escalable de -32.768 a 32.767	
Datos de entrada fuera del rango de detección		sí	
Resistencia a ruidos	desviación temporal máxima durante perturbaciones	$\pm 4,0\%$ de la escala completa como máximo cuando la perturbación EMC se aplica al cableado de E/S y la alimentación	
	tipo de cable y longitud máxima	par trenzado blindado < 30 m (98,4 pies)	
	diafonía (máxima)	1 LSB	
Aislamiento entre entradas y lógica interna		sin aislamiento	
Sobrecarga máxima continua permitida (sin daños)		13 V CC	40 mA
Filtro de entrada		filtro de software: de 0 a 10 s (con incrementos de 0,1 s)	



## Diagrama de cableado de TMC2AI2

### Introducción

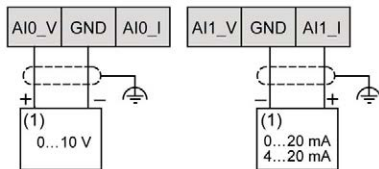
Para conectar las entradas, este cartucho tiene un bloque de terminales de tornillo no extraíble.

### Cableado

Consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado (*véase página 31*).

### Diagrama de cableado

En la siguiente figura aparece un ejemplo de la conexión de entrada de corriente y tensión:



(1): Dispositivo de salida analógica de tensión y corriente

**NOTA:** Cada entrada se puede conectar a una entrada de tensión o corriente.



---

# Capítulo 4

## Entradas de temperatura analógicas de TMC2TI2

---

### Descripción general

En este capítulo se describe el cartucho TMC2TI2, así como sus características y conexiones.

### Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Presentación de TMC2TI2	48
Características de TMC2TI2	49
Diagrama de cableado de TMC2TI2	52

## Presentación de TMC2TI2

### Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el cartucho TMC2TI2:

- 2 entradas de temperatura analógicas (termoelemento o RTD)
- bloque de terminales de tornillo no extraíbles, 3,81 mm (0,15 pulg.) de paso

### Características principales

Característica	Valor		
	Tipo de señal	Termoelemento	RTD de 3 conductores
Número de canales de entrada	2		
Rango de entrada	tipo: K, J, R, S, B, E, T, N, C	tipo: Pt100, Pt1000, Ni100, Ni1000	
Resolución	14 bits		
Tipo de conexión	3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de tornillo no extraíble		
Peso	15 g (0,53 onzas)		

## Características de TMC2TI2

### Introducción

En esta sección se proporciona una descripción general de las características del cartucho TMC2TI2.

### **⚠ ADVERTENCIA**

#### **FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

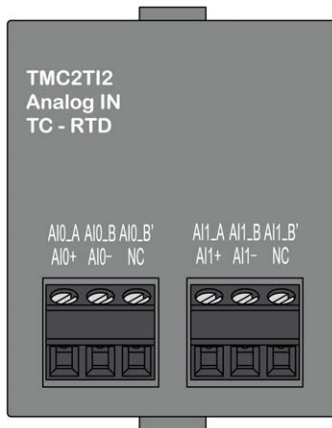
No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

**NOTA:** Para obtener información importante sobre la seguridad y las características del entorno de Cartucho TMC2, consulte M221 Logic Controller - Guía de hardware.

### Conectores

En el siguiente diagrama se muestran los conectores y las marcas del cartucho TMC2TI2:



### Características de las entradas

En la tabla siguiente se describen las características de entrada del cartucho:

Características		Valor	
	Tipo de señal	Termoelemento	RTD de 3 conductores
Rango de entrada nominal		tipo de termoelemento: <b>K:</b> de -200 a +1.300 °C (de -328 a +2.372 °F) <b>J:</b> de -200 a +1.000 °C (de -328 a +1.832 °F) <b>R:</b> de 0 a +1.760 °C (de +32 a +3.200 °F) <b>S:</b> de 0 a +1.760 °C (de +32 a +3.200 °F) <b>B:</b> de 0 a +1.820 °C (de +32 a +3.308 °F) <b>E:</b> de -200 a +800 °C (de -328 a +1.472 °F) <b>T:</b> de -200 a +400 °C (de -328 a +752 °F) <b>N:</b> de -200 a +1.300 °C (de -328 a +2.372 °F) <b>C:</b> de 0 a +2.315 °C (de +32 a +4.199 °F)	Tipo de RTD: <b>Pt100:</b> de -200 a +850 °C (de -328 a +1.562 °F) <b>Pt1000:</b> de -200 a +600 °C (de -328 a +1.112 °F) <b>Ni100:</b> de -60 a +180 °C (de -76 a +356 °F) <b>Ni1000:</b> de -60 a +180 °C (de -76 a +356 °F)
Impedancia de entrada		> 1 MΩ	
Duración del muestreo		125 ms por canal habilitado	250 ms por canal habilitado
Tipo de entrada		terminación única	
Modalidad de funcionamiento		exploración automática	
Modalidad de conversión		Tipo SAR	
Precisión máxima		<b>K, J, E, T, N:</b> ±0,1% de la escala completa a temperatura ambiente: 25 °C (77 °F) ±0,4% de la escala completa a temperatura < 0 °C (32 °F) <b>R, S:</b> ±6 °C (10,8 °F) de la escala completa para el rango de temperatura medida: de 0 a 200 °C (de 32 a 392 °F) <b>B:</b> no indicado <b>C:</b> ±0,1% de la escala completa a temperatura ambiente: 25 °C (77 °F)	±0,1% de la escala completa a temperatura ambiente: 25 °C (77 °F)
Deriva de temperatura		±0,02% de la escala completa por 1 °C (1,8 °F)	

Características		Valor	
	Tipo de señal	Termoelemento	RTD de 3 conductores
Repetibilidad tras el tiempo de estabilización		±0,5% de la escala completa	
Sin linealidad		±0,01% de la escala completa	
Desviación máxima de entrada		±1,0% de la escala completa	
Resolución digital		tipo de termoelemento: <b>K:</b> 15.000 pasos <b>J:</b> 12.000 pasos <b>R:</b> 17.600 pasos <b>S:</b> 17.600 pasos <b>B:</b> 18.200 pasos <b>E:</b> 10.000 pasos <b>T:</b> 6.000 pasos <b>N:</b> 15.000 pasos <b>C:</b> 23.150 pasos	Tipo de RTD: <b>Pt100:</b> 10.500 pasos <b>Pt1000:</b> 8.000 pasos <b>Ni100:</b> 2.400 pasos <b>Ni1000:</b> 2.400 pasos
Valor de entrada del LSB		0,1 °C (0,18 °F)	
Tipo de datos del programa de aplicación		escalable de -32.768 a 32.767	
Datos de entrada fuera del rango de detección		sí	
Resistencia a ruidos	desviación temporal máxima durante perturbaciones	±4,0% de la escala completa como máximo cuando la perturbación EMC se aplica al cableado de E/S y la alimentación	
	tipo de cable y longitud máxima	blindado < 30 m (98,4 pies)	
	diafonía (máxima)	1 LSB	
Aislamiento entre entradas y lógica interna		sin aislamiento	
Sobrecarga máxima continua permitida (sin daños)		13 V CC	40 mA
Filtro de entrada		filtro de software: de 0 a 10 s (con incrementos de 0,1 s)	
Comportamiento cuando el sensor de temperatura está roto o desconectado		valor de entrada = límite superior	

## Diagrama de cableado de TMC2TI2

### Introducción

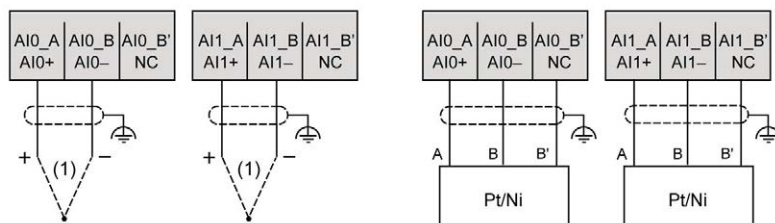
Para conectar las entradas, este cartucho tiene un bloque de terminales de tornillo no extraíble.

### Cableado

Consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado (*véase página 31*).

### Diagrama de cableado

En la siguiente figura se muestra un ejemplo de la conexión de sondas de termoelemento y RTD:



(1): Termoelemento

**NOTA:** Cada entrada se puede conectar tanto a una sonda de termoelemento como a un RTD.

## ⚠ ADVERTENCIA

### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como "No Connection (N.C.)".

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**



---

# Capítulo 5

## Salidas de tensión analógicas de TMC2AQ2V

---

### Descripción general

En este capítulo se describe el cartucho TMC2AQ2V, así como sus características y conexiones.

### Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Presentación de TMC2AQ2V	54
Características de TMC2AQ2V	55
Diagrama de cableado de TMC2AQ2V	57

## Presentación de TMC2AQ2V

### Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el cartucho TMC2AQ2V:

- 2 salidas de tensión analógicas
- bloque de terminales de tornillo no extraíbles, 3,81 mm (0,15 pulg.) de paso

### Características principales

Característica		Valor
	Tipo de señal	Tensión
Número de canales de salida		2
Rango de salida		De 0 a 10 V CC
Resolución		12 bits (4.096 pasos)
Tipo de conexión		3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de tornillo no extraíble
Peso		15 g (0,53 onzas)

## Características de TMC2AQ2V

### Introducción

En esta sección se ofrece una descripción general de las características del cartucho TMC2AQ2V.

### ⚠ ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

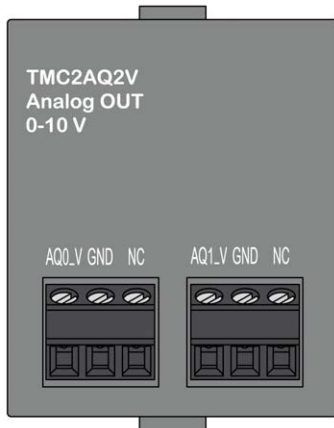
No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

**NOTA:** Para obtener información importante sobre la seguridad y las características del entorno de Cartucho TMC2, consulte M221 Logic Controller - Guía de hardware.

### Conectores

En el siguiente diagrama se muestran los conectores y las marcas del cartucho TMC2AQ2V:



**Características de las salidas**

En la tabla siguiente se describen las características de salida del cartucho:

Características		Valor
	Tipo de señal	Tensión
Rango de salida nominal		De 0 a 10 V CC
Impedancia de carga		> 2 K $\Omega$
Tipo de carga de aplicación		carga resistiva
Tiempo de conversión		20 ms
Tiempo total de transferencia del sistema de salida		40 ms
Precisión máxima a temperatura ambiente: 25 °C (77 °F)		$\pm 0,3\%$ de la escala completa
Deriva de temperatura		$\pm 0,02\%$ de la escala completa por 1 °C (1,8 °F)
Repetibilidad tras el tiempo de estabilización		$\pm 0,4\%$ de la escala completa
Sin linealidad		$\pm 0,01\%$ de la escala completa
Rebasamiento superior		0%
Desviación máxima de salida		$\pm 1,0\%$ de la escala completa (ondulación incluida)
Resolución digital		12 bits (4.096 pasos)
Valor de salida del LSB		2,44 mV
Tipo de datos del programa de aplicación		De 0 a 4.095 escalable de -32.768 a 32.767
Resistencia a ruidos	desviación temporal máxima durante perturbaciones	$\pm 4,0\%$ de la escala completa como máximo cuando la perturbación EMC se aplica al cableado de E/S y la alimentación
	tipo de cable y longitud máxima	par trenzado blindado < 30 m (98,4 pies)
	diafonía (máxima)	1 LSB
Aislamiento entre salidas y lógica interna		sin aislamiento

## Diagrama de cableado de TMC2AQ2V

### Introducción

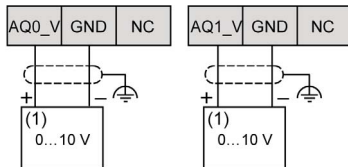
Para conectar las salidas, este cartucho tiene un bloque de terminales de tornillo no extraíble.

### Cableado

Consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado (*véase página 31*).

### Diagrama de cableado

En la siguiente figura aparece un ejemplo de la conexión de salida de la tensión:



(1): Dispositivo de entrada analógica de tensión

## **⚠ ADVERTENCIA**

### **FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como "No Connection (N.C.)".

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**



---

# Capítulo 6

## Salidas de corriente analógicas de TMC2AQ2C

---

### Descripción general

En este capítulo se describe el cartucho TMC2AQ2C, así como sus características y conexiones.

### Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Presentación de TMC2AQ2C	60
Características de TMC2AQ2C	61
Diagrama de cableado de TMC2AQ2C	63

## Presentación de TMC2AQ2C

### Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el cartucho TMC2AQ2C:

- 2 salidas de corriente analógicas
- bloque de terminales de tornillo no extraíbles, 3,81 mm (0,15 pulg.) de paso

### Características principales

Característica		Valor
	Tipo de señal	Corriente
Número de canales de salida		2
Rango de salida		De 4 a 20 mA
Resolución		12 bits (4.096 pasos)
Tipo de conexión		3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de tornillo no extraíble
Peso		15 g (0,53 onzas)



## Características de TMC2AQ2C

### Introducción

En esta sección se proporciona una descripción general de las características del cartucho TMC2AQ2C.

### ⚠ ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

**NOTA:** Para obtener información importante sobre la seguridad y las características del entorno de Cartucho TMC2, consulte M221 Logic Controller - Guía de hardware.

### Conectores

En el siguiente diagrama se muestran los conectores y las marcas del cartucho TMC2AQ2C:



**Características de las salidas**

En la tabla siguiente se describen las características de salida del cartucho:

Características		Valor
	Tipo de señal	Corriente
Rango de salida nominal		De 4 a 20 mA
Impedancia de carga		< 500 $\Omega$
Tipo de carga de aplicación		carga resistiva
Tiempo de conversión		20 ms
Tiempo total de transferencia del sistema de salida		40 ms
Precisión máxima a temperatura ambiente: 25 °C (77 °F)		$\pm 0,3\%$ de la escala completa
Deriva de temperatura		$\pm 0,02\%$ de la escala completa por 1 °C (1,8 °F)
Repetibilidad tras el tiempo de estabilización		$\pm 0,4\%$ de la escala completa
Sin linealidad		$\pm 0,01\%$ de la escala completa
Rebasamiento superior		0%
Desviación máxima de salida		$\pm 1,0\%$ de la escala completa (ondulación incluida)
Resolución digital		12 bits (4.096 pasos)
Valor de salida del LSB		3,91 $\mu\text{A}$
Tipo de datos del programa de aplicación		De 0 a 4.095 escalable de -32.768 a 32.767
Resistencia a ruidos	desviación temporal máxima durante perturbaciones	$\pm 4,0\%$ de la escala completa como máximo cuando la perturbación EMC se aplica al cableado de E/S y la alimentación
	tipo de cable y longitud máxima	par trenzado blindado < 30 m (98,4 pies)
	diafonía (máxima)	1 LSB
Aislamiento entre salidas y lógica interna		sin aislamiento

## Diagrama de cableado de TMC2AQ2C

### Introducción

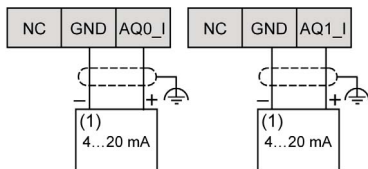
Para conectar las salidas, este cartucho tiene un bloque de terminales de tornillo no extraíble.

### Cableado

Consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado (*véase página 31*).

### Diagrama de cableado

En la siguiente figura aparece un ejemplo de la conexión de salida de la corriente:



(1): Dispositivo de entrada analógica de corriente

## **⚠ ADVERTENCIA**

### **FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como "No Connection (N.C.)".

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**



---

# Capítulo 7

## Línea serie de TMC2SL1

---

### Descripción general

En este capítulo se describe el cartucho TMC2SL1, así como sus características y conexiones.

### Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Presentación de TMC2SL1	66
Características de TMC2SL1	67
Diagrama de cableado de TMC2SL1	69

## Presentación de TMC2SL1

### Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el cartucho TMC2SL1:

- 1 línea serie (RS232 o RS485)
- bloque de terminales de tornillo no extraíbles, 3,81 mm (0,15 pulg.) de paso

### Características principales

Característica	Valor	
Estándar	Línea serie RS232	Línea serie RS485
Número de canales	1	
Tipo de conexión	3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de tornillo no extraíble	
Peso	15 g (0,53 onzas)	

## Características de TMC2SL1

### Introducción

En esta sección se proporciona una descripción general de las características del cartucho TMC2SL1.

### ⚠ ADVERTENCIA

#### FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

**NOTA:** Para obtener información importante sobre la seguridad y las características del entorno de Cartucho TMC2, consulte M221 Logic Controller - Guía de hardware.

### Conectores

En el siguiente diagrama se muestran los conectores y las marcas del cartucho TMC2SL1:



### Características de la línea serie

En la tabla siguiente se describen las características de la línea serie del cartucho:

Características		Valor	
Estándar configurable mediante software		RS232	RS485
Velocidad de transmisión		De 1.200 a 115.200 bps	
Conductores		Rx, Tx, común	DA, DB, común
Selección de protocolo		programable mediante software	
Polarización de línea		-	programable mediante software
Adaptador de extremo de línea en el cartucho		no	
cable	tipo	blindado	
	longitud	< 3 m (9,8 pies)	< 15 m (49,2 pies)
Aislamiento entre líneas y lógica interna		sin aislamiento	



## Diagrama de cableado de TMC2SL1

### Introducción

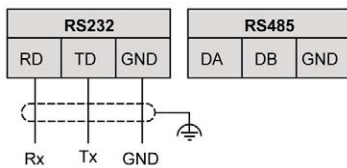
Para conectar los conductores de la línea serie, este cartucho tiene un bloque de terminales de tornillo no extraíble.

### Cableado

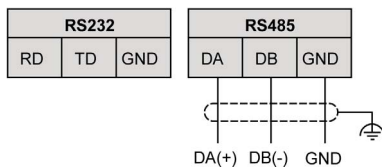
Consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado (*véase página 31*).

### Diagrama de cableado

En la siguiente figura se muestra un ejemplo de conexión de la línea serie RS232:



En la siguiente figura se muestra un ejemplo de conexión de la línea serie RS485:



**NOTA:** Al cartucho solo se le puede conectar una línea serie (RS232 o RS485).

**NOTA:** Solo se gestiona un cartucho TMC2SL1 por Logic Controller.



---

## Parte III

### Cartuchos de aplicaciones TMC2

---

#### Contenido de esta parte

Esta parte contiene los siguientes capítulos:

Capítulo	Nombre del capítulo	Página
8	Elevación de TMC2HOIS01	73
9	Empaquetado de TMC2PACK01	79
10	Transporte de TMC2CONV01	85



---

# Capítulo 8

## Elevación de TMC2HOIS01

---

### Descripción general

En este capítulo se describe el cartucho TMC2HOIS01, así como sus características y conexiones.

### Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Presentación de TMC2HOIS01	74
Características de TMC2HOIS01	75
Diagrama de cableado de TMC2HOIS01	77

## Presentación de TMC2HOIS01

### Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el cartucho TMC2HOIS01:

- 2 entradas analógicas (tensión o corriente) para la elevación de las celdas de carga
- bloque de terminales de tornillo no extraíbles, 3,81 mm (0,15 pulg.) de paso

### Características principales

Característica		Valor	
	Tipo de señal	Tensión	Corriente
Número de canales de entrada		2	
Rango de entrada		De 0 a 10 V CC	De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA
Resolución		12 bits (4.096 pasos)	
Tipo de conexión		3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de tornillo no extraíble	
Peso		15 g (0,53 onzas)	

## Características de TMC2HOIS01

### Introducción

En esta sección se proporciona una descripción general de las características del cartucho TMC2HOIS01.

### **⚠ ADVERTENCIA**

#### **FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

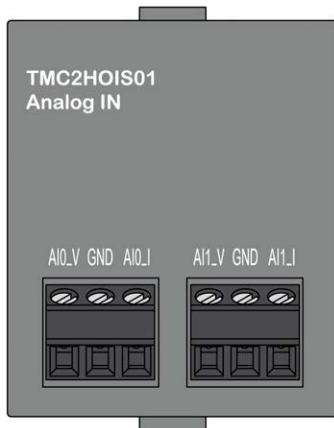
No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

**NOTA:** Para obtener información importante sobre la seguridad y las características del entorno de Cartucho TMC2, consulte M221 Logic Controller - Guía de hardware.

### Conectores

En el siguiente diagrama se muestran los conectores y las marcas del cartucho TMC2HOIS01:



## Características de las entradas

En la tabla siguiente se describen las características de entrada del cartucho:

Características		Valor	
	Tipo de señal	Tensión	Corriente
Rango de entrada nominal		De 0 a 10 V CC	De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA
Impedancia de entrada		> 1 M $\Omega$	< 250 $\Omega$
Duración del muestreo		10 ms por canal habilitado	
Tipo de entrada		terminación única	
Modalidad de funcionamiento		exploración automática	
Modalidad de conversión		Tipo SAR	
Precisión máxima a temperatura ambiente: 25 °C (77 °F)		$\pm 0,1\%$ de la escala completa	
Deriva de temperatura		$\pm 0,02\%$ de la escala completa por 1 °C (1,8 °F)	
Repetibilidad tras el tiempo de estabilización		$\pm 0,5\%$ de la escala completa	
Sin linealidad		$\pm 0,01\%$ de la escala completa	
Desviación máxima de entrada		$\pm 1,0\%$ de la escala completa	
Resolución digital		12 bits (4.096 pasos)	
Valor de entrada del LSB		2,44 mV (rango de 0 a 10 V CC)	4,88 $\mu$ A (rango de 0 a 20 mA) 3,91 $\mu$ A (rango de 4 a 20 mA)
Tipo de datos del programa de aplicación		escalable de -32.768 a 32.767	
Datos de entrada fuera del rango de detección		sí	
Resistencia a ruidos	desviación temporal máxima durante perturbaciones	$\pm 4,0\%$ de la escala completa como máximo cuando la perturbación EMC se aplica al cableado de E/S y la alimentación	
	tipo de cable y longitud máxima	par trenzado blindado < 30 m (98,4 pies)	
	diafonía (máxima)	1 LSB	
Aislamiento entre entradas y lógica interna		sin aislamiento	
Sobrecarga máxima continua permitida (sin daños)		13 V CC	40 mA
Filtro de entrada		filtro de software: de 0 a 10 s (con incrementos de 0,1 s)	



## Diagrama de cableado de TMC2HOIS01

### Introducción

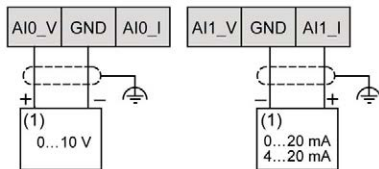
Para conectar las entradas, este cartucho tiene un bloque de terminales de tornillo no extraíble.

### Cableado

Consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado (*véase página 31*).

### Diagrama de cableado

En la siguiente figura aparece un ejemplo de la conexión de entrada de corriente y tensión:



**(1):** Dispositivo de salida analógica de tensión y corriente

**NOTA:** Cada entrada se puede conectar a una entrada de tensión o corriente.



---

# Capítulo 9

## Empaquetado de TMC2PACK01

---

### Descripción general

En este capítulo se describe el cartucho TMC2PACK01, así como sus características y conexiones.

### Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Presentación de TMC2PACK01	80
Características de TMC2PACK01	81
Diagrama de cableado de TMC2PACK01	83

## Presentación de TMC2PACK01

### Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el cartucho TMC2PACK01:

- 2 entradas analógicas (tensión o corriente) para el empaquetado
- bloque de terminales de tornillo no extraíbles, 3,81 mm (0,15 pulg.) de paso

### Características principales

Característica		Valor	
	Tipo de señal	Tensión	Corriente
Número de canales de entrada		2	
Rango de entrada		De 0 a 10 V CC	De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA
Resolución		12 bits (4.096 pasos)	
Tipo de conexión		3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de tornillo no extraíble	
Peso		15 g (0,53 onzas)	

## Características de TMC2PACK01

### Introducción

En esta sección se proporciona una descripción general de las características del cartucho TMC2PACK01.

### **⚠ ADVERTENCIA**

#### **FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

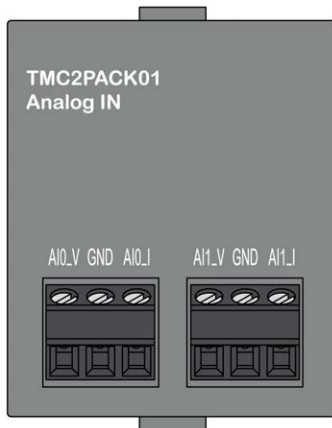
No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

**NOTA:** Para obtener información importante sobre la seguridad y las características del entorno de Cartucho TMC2, consulte M221 Logic Controller - Guía de hardware.

### Conectores

En el siguiente diagrama se muestran los conectores y las marcas del cartucho TMC2PACK01:



## Características de las entradas

En la tabla siguiente se describen las características de entrada del cartucho:

Características		Valor	
	Tipo de señal	Tensión	Corriente
Rango de entrada nominal		De 0 a 10 V CC	De 0 a 20 mA De 4 a 20 mA
Impedancia de entrada		> 1 M $\Omega$	< 250 $\Omega$
Duración del muestreo		10 ms por canal habilitado	
Tipo de entrada		terminación única	
Modalidad de funcionamiento		exploración automática	
Modalidad de conversión		Tipo SAR	
Precisión máxima a temperatura ambiente: 25 °C (77 °F)		$\pm 0,1\%$ de la escala completa	
Deriva de temperatura		$\pm 0,02\%$ de la escala completa por 1 °C (1,8 °F)	
Repetibilidad tras el tiempo de estabilización		$\pm 0,5\%$ de la escala completa	
Sin linealidad		$\pm 0,01\%$ de la escala completa	
Desviación máxima de entrada		$\pm 1,0\%$ de la escala completa	
Resolución digital		12 bits (4.096 pasos)	
Valor de entrada del LSB		2,44 mV (rango de 0 a 10 V CC)	4,88 $\mu$ A (rango de 0 a 20 mA) 3,91 $\mu$ A (rango de 4 a 20 mA)
Tipo de datos del programa de aplicación		escalable de -32.768 a 32.767	
Datos de entrada fuera del rango de detección		sí	
Resistencia a ruidos	desviación temporal máxima durante perturbaciones	$\pm 4,0\%$ de la escala completa como máximo cuando la perturbación EMC se aplica al cableado de E/S y la alimentación	
	tipo de cable y longitud máxima	par trenzado blindado < 30 m (98,4 pies)	
	diafonía (máxima)	1 LSB	
Aislamiento entre entradas y lógica interna		sin aislamiento	
Sobrecarga máxima continua permitida (sin daños)		13 V CC	40 mA
Filtro de entrada		filtro de software: de 0 a 10 s (con incrementos de 0,1 s)	

## Diagrama de cableado de TMC2PACK01

### Introducción

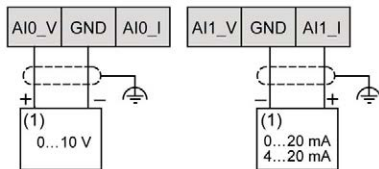
Para conectar las entradas, este cartucho tiene un bloque de terminales de tornillo no extraíble.

### Cableado

Consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado (*véase página 31*).

### Diagrama de cableado

En la siguiente figura aparece un ejemplo de la conexión de entrada de corriente y tensión:



(1): Dispositivo de salida analógica de tensión y corriente

**NOTA:** Cada entrada se puede conectar a una entrada de tensión o corriente.





---

# Capítulo 10

## Transporte de TMC2CONV01

---

### Descripción general

En este capítulo se describe el cartucho TMC2CONV01, así como sus características y conexiones.

### Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Presentación de TMC2CONV01	86
Características de TMC2CONV01	87
Diagrama de cableado de TMC2CONV01	89

## Presentación de TMC2CONV01

### Descripción general

Las siguientes funciones se integran en el cartucho TMC2CONV01:

- 1 línea serie (RS232 o RS485) para el transporte
- bloque de terminales de tornillo no extraíbles, 3,81 mm (0,15 pulg.) de paso

### Características principales

Característica	Valor	
Estándar	Línea serie RS232	Línea serie RS485
Número de canales	1	
Tipo de conexión	3,81 mm (0,15 pulg.) de paso, bloque de terminales de tornillo no extraíble	
Peso	15 g (0,53 onzas)	

## Características de TMC2CONV01

### Introducción

En esta sección se proporciona una descripción general de las características del cartucho TMC2CONV01.

### **⚠ ADVERTENCIA**

#### **FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

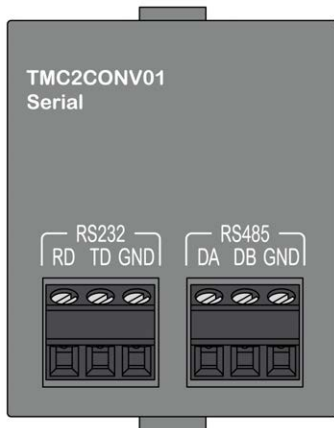
No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

**El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

**NOTA:** Para obtener información importante sobre la seguridad y las características del entorno de Cartucho TMC2, consulte M221 Logic Controller - Guía de hardware.

### Conectores

En el siguiente diagrama se muestran los conectores y las marcas del cartucho TMC2CONV01:



### Características de la línea serie

En la tabla siguiente se describen las características de la línea serie del cartucho:

Características		Valor	
Estándar configurable mediante software		RS232	RS485
Velocidad de transmisión		De 1.200 a 115.200 bps	
Conductores		Rx, Tx, común	DA, DB, común
Selección de protocolo		programable mediante software	
Polarización de línea		-	programable mediante software
Adaptador de extremo de línea en el cartucho		no	
cable	tipo	blindado	
	longitud	< 3 m (9,8 pies)	< 15 m (49,2 pies)
Aislamiento entre líneas y lógica interna		sin aislamiento	

## Diagrama de cableado de TMC2CONV01

### Introducción

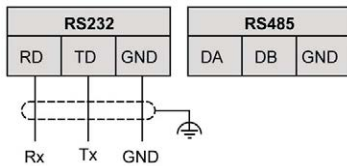
Para conectar los conductores de la línea serie, este cartucho tiene un bloque de terminales de tornillo no extraíble.

### Cableado

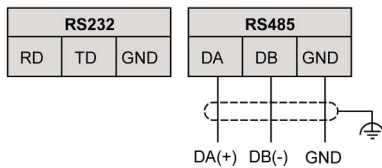
Consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado (*véase página 31*).

### Diagrama de cableado

En la siguiente figura se muestra un ejemplo de conexión de la línea serie RS232:



En la siguiente figura se muestra un ejemplo de conexión de la línea serie RS485:



**NOTA:** Al cartucho solo se le puede conectar una línea serie (RS232 o RS485).

**NOTA:** Solo se gestiona un cartucho TMC2CONV01 por Logic Controller.





## M

### Modbus

El protocolo de comunicaciones que permite las comunicaciones entre muchos dispositivos conectados a la misma red.

## P

### PE

(*tierra de protección*) Una conexión a tierra común para riesgos de descargas eléctricas al exponer las superficies conductoras de un dispositivo al potencial de tierra. Para evitar posibles caídas de tensión, en este conductor no circula corriente (conocido también como *conexión a tierra de protección* en Norteamérica o como conexión a tierra del equipo según el US National Electrical Code).







## C

cableado, *31*  
cartucho  
    compatibilidad, *16*  
    descripción, *15*  
    funciones, *15*  
    TMC2, *39, 71*  
    TMC2AI2, *41*  
    TMC2AQ2C, *59*  
    TMC2AQ2V, *53*  
    TMC2CONV01, *85*  
    TMC2HOIS01, *73*  
    TMC2PACK01, *79*  
    TMC2SL1, *65*  
    TMC2TI2, *47*  
certificaciones y estándares, *20*  
compatibilidad  
    cartucho, *16*  
Conexión a tierra, *35*

## D

descripción  
    cartucho, *15*

## E

entorno, *19*

## F

funciones  
    cartucho, *15*

## R

RS232, *65*  
RS485, *65*

## T

TMC2  
    cartucho, *39, 71*  
TMC2AI2  
    cartucho, *41*  
TMC2AQ2C  
    cartucho, *59*  
TMC2AQ2V  
    cartucho, *53*  
TMC2CONV01  
    cartucho, *85*  
TMC2HOIS01  
    cartucho, *73*  
TMC2PACK01  
    cartucho, *79*  
TMC2SL1  
    cartucho, *65*  
TMC2TI2  
    cartucho, *47*

