

**SIEMENS**



Manual de sistema

# SIMATIC

**S7-1500/ET 200MP**

Sistema de automatización

Edición

12/2017

[support.industry.siemens.com](http://support.industry.siemens.com)

# SIEMENS

## SIMATIC

### S7-1500, ET 200MP Sistema de automatización

Manual de sistema

Prólogo	
Guía de la documentación	1
Nuevas características y funciones	2
Descripción general del sistema	3
Pasos previos a la instalación	4
Montaje	5
Conexión	6
Configuración	7
Principios básicos de la ejecución del programa	8
Protección	9
Conceptos de automatización flexibles	10
Puesta en marcha	11
SIMATIC Memory Card	12
Display de la CPU	13
Mantenimiento	14
Funciones de test y solución de problemas	15
Datos técnicos	16
Croquis acotados	A
Accesorios/Repuestos	B
Símbolos relevantes para la seguridad	C

## Notas jurídicas

### Filosofía en la señalización de advertencias y peligros

Este manual contiene las informaciones necesarias para la seguridad personal así como para la prevención de daños materiales. Las informaciones para su seguridad personal están resaltadas con un triángulo de advertencia; las informaciones para evitar únicamente daños materiales no llevan dicho triángulo. De acuerdo al grado de peligro las consignas se representan, de mayor a menor peligro, como sigue.

 <b>PELIGRO</b>
Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas <b>se producirá</b> la muerte, o bien lesiones corporales graves.

 <b>ADVERTENCIA</b>
Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas <b>puede producirse</b> la muerte o bien lesiones corporales graves.

 <b>PRECAUCIÓN</b>
Significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse lesiones corporales.

<b>ATENCIÓN</b>
Significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse daños materiales.

Si se dan varios niveles de peligro se usa siempre la consigna de seguridad más estricta en cada caso. Si en una consigna de seguridad con triángulo de advertencia de alarma de posibles daños personales, la misma consigna puede contener también una advertencia sobre posibles daños materiales.

### Personal cualificado

El producto/sistema tratado en esta documentación sólo deberá ser manejado o manipulado por **personal cualificado** para la tarea encomendada y observando lo indicado en la documentación correspondiente a la misma, particularmente las consignas de seguridad y advertencias en ella incluidas. Debido a su formación y experiencia, el personal cualificado está en condiciones de reconocer riesgos resultantes del manejo o manipulación de dichos productos/sistemas y de evitar posibles peligros.

### Uso previsto de los productos de Siemens

Considere lo siguiente:

 <b>ADVERTENCIA</b>
Los productos de Siemens sólo deberán usarse para los casos de aplicación previstos en el catálogo y la documentación técnica asociada. De usarse productos y componentes de terceros, éstos deberán haber sido recomendados u homologados por Siemens. El funcionamiento correcto y seguro de los productos exige que su transporte, almacenamiento, instalación, montaje, manejo y mantenimiento hayan sido realizados de forma correcta. Es preciso respetar las condiciones ambientales permitidas. También deberán seguirse las indicaciones y advertencias que figuran en la documentación asociada.

### Marcas registradas

Todos los nombres marcados con ® son marcas registradas de Siemens AG. Los restantes nombres y designaciones contenidos en el presente documento pueden ser marcas registradas cuya utilización por terceros para sus propios fines puede violar los derechos de sus titulares.

### Exención de responsabilidad

Hemos comprobado la concordancia del contenido de esta publicación con el hardware y el software descritos. Sin embargo, como es imposible excluir desviaciones, no podemos hacernos responsable de la plena concordancia. El contenido de esta publicación se revisa periódicamente; si es necesario, las posibles correcciones se incluyen en la siguiente edición.

# Prólogo

## Finalidad de la documentación

Esta documentación contiene información importante para configurar, montar, cablear y poner en marcha el sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP.

## Conocimientos básicos necesarios

Para una mejor comprensión de la presente documentación se requieren conocimientos generales de automatización.

## Ámbito de validez de la documentación

La presente documentación es válida para todos los productos de las familias de productos SIMATIC S7-1500 y SIMATIC ET 200MP.

## Convenciones

STEP 7: para designar el software de configuración y programación, en la presente documentación se utiliza "STEP 7" como sinónimo de todas las versiones de "STEP 7 (TIA Portal)".

Preste atención también a las notas marcadas del modo siguiente:

---

### Nota

Una nota contiene datos importantes acerca del producto descrito, el manejo de dicho producto o la parte de la documentación a la que debe prestarse especial atención.

---

## Información especial

---

### Nota

#### Nota importante para mantener la seguridad de funcionamiento de la instalación

Las instalaciones con características de seguridad están sujetas a exigencias especiales de seguridad durante el funcionamiento por parte del operador. También el proveedor está obligado a aplicar medidas especiales en el seguimiento del producto. Por esta razón ofrecemos notificaciones personalizadas sobre desarrollos y características del producto que son o pueden ser importantes para el funcionamiento de las instalaciones atendiendo a aspectos de seguridad.

Para estar siempre bien informado y al día al respecto y poder realizar las modificaciones que sean necesarias en su instalación, deberá suscribirse a las notificaciones correspondientes.

Inicie sesión en Industry Online Support Vaya a los siguientes enlaces y haga clic en la parte derecha de cada página en "Correo electrónico con actualización":

- SIMATIC S7-300/S7-300F (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/13751>)
  - SIMATIC S7-400/S7-400H/S7-400F/FH (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/13828>)
  - SIMATIC WinAC RTX (F) (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/13915>)
  - SIMATIC S7-1500/SIMATIC S7-1500F (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/13716>)
  - SIMATIC S7-1200/SIMATIC S7-1200F (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/13883>)
  - Periferia descentralizada (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/14029>)
  - STEP 7 (TIA Portal) (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps/14340>)
- 

### Nota

Si utiliza CPU F en modo de seguridad y módulos de seguridad, tenga en cuenta la descripción del sistema F SIMATIC Safety Programming and operating manual, SIMATIC Safety: Configuring and Programming (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54110126>).

---

### Nota

#### Información del producto

La información del producto del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP contiene:

- Sinopsis de los módulos de SIMATIC S7-1500 y ET 200MP
- Información complementaria a la documentación

Encontrará la información del producto en Internet (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/68052815>).

---

## Reciclaje y eliminación

Los productos son poco contaminantes y reciclables. Para un reciclaje y una eliminación ecológica de los equipos usados, rogamos dirigirse a un centro certificado de recogida de material electrónico.

## Información de seguridad

Siemens ofrece productos y soluciones con funciones de seguridad industrial con el objetivo de hacer más seguro el funcionamiento de instalaciones, sistemas, máquinas y redes.

Para proteger las instalaciones, los sistemas, las máquinas y las redes de amenazas cibernéticas, es necesario implementar (y mantener continuamente) un concepto de seguridad industrial integral que sea conforme a la tecnología más avanzada. Los productos y las soluciones de Siemens constituyen únicamente una parte de este concepto.

El cliente es responsable de impedir el acceso no autorizado a sus instalaciones, sistemas, máquinas y redes. Los sistemas, las máquinas y los componentes solo deben estar conectados a la red corporativa o a Internet cuando y en la medida que sea necesario y siempre que se hayan tomado las medidas de protección adecuadas (p. ej. uso de cortafuegos y segmentación de la red).

Adicionalmente, deberán observarse las recomendaciones de Siemens en cuanto a las medidas de protección correspondientes. Encontrará más información sobre seguridad industrial en (<https://www.siemens.com/industrialsecurity>).

Los productos y las soluciones de Siemens están sometidos a un desarrollo constante con el fin de mejorar todavía más su seguridad. Siemens recomienda expresamente realizar actualizaciones en cuanto estén disponibles y utilizar únicamente las últimas versiones de los productos. El uso de versiones anteriores o que ya no se soportan puede aumentar el riesgo de amenazas cibernéticas.

Para mantenerse informado de las actualizaciones de productos, recomendamos que se suscriba al Siemens Industrial Security RSS Feed en (<https://www.siemens.com/industrialsecurity>).

## Siemens Industry Online Support

Encontrará información actualizada de forma rápida y sencilla acerca de los siguientes temas:

- **Product Support**

Toda la información y amplio know-how en torno al producto de su interés, datos técnicos, preguntas frecuentes, certificados, descargas y manuales.

- **Ejemplos de aplicación**

Herramientas y ejemplos para la solución de sus tareas de automatización, además de bloques de función, información sobre rendimiento y vídeos

- **Servicios**

Información sobre Industry Services, Field Services, Technical Support, repuestos y oferta de formación.

- **Foros**

Para respuestas y soluciones en torno a la automatización.

- **mySupport**

Su área de trabajo personal en SIEMENS Industry Online Support para mensajes primados, solicitud de consultas al soporte técnico y documentación configurable.

Encontrará esta información disponible en Siemens Industry Online Support en Internet (<http://www.siemens.com/automation/service&support>).

## Industry Mall

Industry Mall es el sistema de catálogos y pedidos de SIEMENS AG para soluciones de automatización y accionamientos sobre la base de la Totally Integrated Automation (TIA) y Totally Integrated Power (TIP).

Encontrará el catálogo para todos los productos de automatización y accionamientos en Internet (<https://mall.industry.siemens.com>).

# Índice

	<b>Prólogo</b> .....	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Guía de la documentación</b> .....	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>Nuevas características y funciones</b> .....	<b>18</b>
<b>3</b>	<b>Descripción general del sistema</b> .....	<b>23</b>
3.1	Descripción general del sistema de automatización SIMATIC S7-1500 .....	23
3.1.1	Sistemas de automatización SIMATIC .....	23
3.1.2	Comparación de los sistemas de automatización SIMATIC.....	25
3.1.3	Campos de aplicación de SIMATIC S7-1500 y ET 200MP .....	27
3.1.4	Componentes de la instalación y niveles de automatización .....	28
3.1.5	Escalabilidad .....	29
3.1.6	Descripción general de propiedades y funciones .....	31
3.2	Configuración e instalación.....	34
3.2.1	Configuración e instalación del sistema de automatización SIMATIC S7-1500.....	34
3.2.2	Configuración e instalación del sistema de periferia descentralizada SIMATIC ET 200MP .....	35
3.2.3	Configuración e instalación de un sistema de seguridad con SIMATIC S7-1500 .....	37
3.3	Componentes.....	40
3.4	CPU.....	45
3.4.1	Posibilidades que le ofrece la CPU .....	45
3.4.2	Datos técnicos de las CPU .....	47
3.4.3	Servidor web .....	50
3.4.4	Safety .....	51
3.4.5	Security (seguridad informática) .....	53
3.4.6	Diagnóstico .....	55
3.4.7	Trace .....	56
3.5	Módulos de interfaz para la periferia del SIMATIC S7-1500 .....	58
3.6	Módulos de entradas y salidas .....	60
3.6.1	La periferia adecuada .....	61
3.6.2	Módulos de entradas digitales .....	62
3.6.3	Módulos de salidas digitales.....	64
3.6.4	Módulos digitales de seguridad .....	67
3.6.5	Módulos de entradas analógicas .....	68
3.6.6	Módulos de salidas analógicas.....	71
3.7	Comunicación .....	73
3.7.1	Interfaces para la comunicación .....	73
3.7.2	Módulos de comunicación y procesadores de comunicaciones .....	74
3.7.3	Comunicación orientada a la seguridad mediante módulos F .....	76

3.8	Funciones tecnológicas .....	77
3.8.1	Motion Control.....	77
3.8.2	PID Control.....	81
3.8.3	Funciones tecnológicas de las CPU compactas.....	82
3.8.4	Módulos tecnológicos para contaje, medición y lectura de posición .....	83
3.8.5	Módulo tecnológico para Time-based IO.....	84
3.8.6	Módulos tecnológicos para tecnología de pesaje.....	86
3.9	Fuente de alimentación.....	87
3.10	Elementos de conexión y cableado del sistema .....	90
3.11	Software .....	92
3.11.1	TIA Portal .....	92
3.11.2	TIA Selection Tool.....	93
3.11.3	SIMATIC Automation Tool .....	93
3.11.4	SINETPLAN .....	94
3.11.5	PRONETA.....	94
3.11.6	Aplicación SIMATIC S7.....	94
<b>4</b>	<b>Pasos previos a la instalación .....</b>	<b>95</b>
4.1	Configuración hardware.....	95
4.1.1	Configuración hardware del sistema de automatización S7-1500 .....	95
4.1.2	Configuración hardware del sistema de periferia descentralizada ET 200MP con módulo de interfaz PROFINET .....	97
4.1.3	Configuración hardware del sistema de periferia descentralizada ET 200MP con módulo de interfaz PROFIBUS .....	99
4.2	Fuente de alimentación del sistema y de carga .....	100
4.2.1	Uso de fuentes de alimentación del sistema .....	102
4.2.2	Particularidades del uso de una fuente de alimentación del sistema en el primer segmento de potencia.....	104
4.2.3	Particularidades del uso de una fuente de alimentación del sistema PS 60W 24/48/60VDC HF.....	107
4.3	Balance de suministro y consumo .....	110
4.4	Uso de fuentes de alimentación de carga .....	113
<b>5</b>	<b>Montaje.....</b>	<b>115</b>
5.1	Principios básicos .....	115
5.2	Montaje del perfil soporte.....	117
5.3	Montaje de la fuente de alimentación del sistema.....	121
5.4	Montaje de la fuente de alimentación de carga .....	123
5.5	Montaje de la CPU .....	125
5.6	Montaje del módulo de interfaz.....	127
5.7	Montaje de los módulos de periferia .....	128

<b>6</b>	<b>Conexión .....</b>	<b>130</b>
6.1	Reglas y normas para el funcionamiento .....	130
6.2	Reglas y normativas adicionales para el funcionamiento del S7-1500/ET 200MP con módulos de seguridad.....	133
6.2.1	Muy baja tensión funcional de seguridad para módulos de seguridad .....	133
6.2.2	Exigencias impuestas a los sensores y actuadores para módulos de seguridad .....	134
6.2.3	Diafonía de las señales digitales de entrada y salida.....	137
6.3	Funcionamiento con acometida referenciada a tierra .....	138
6.4	Configuración eléctrica .....	141
6.5	Reglas de cableado .....	144
6.6	Conectar la tensión de alimentación.....	149
6.7	Conectar la fuente de alimentación del sistema y la fuente de alimentación de carga.....	151
6.8	Conexión de la CPU o del módulo de interfaz a la fuente de alimentación de carga .....	152
6.9	Conexión de las interfaces para la comunicación .....	154
6.10	Conectores frontales para los módulos de periferia .....	154
6.10.1	Cableado del conector frontal para módulos de periferia sin elemento de contacto de pantalla .....	157
6.10.2	Cableado del conector frontal para módulos de periferia con elemento de contacto de pantalla .....	159
6.10.3	Colocar el conector frontal en la posición final .....	166
6.11	Identificación de los módulos de periferia.....	168
6.11.1	Tiras rotulables .....	168
6.11.2	Identificación opcional.....	169
<b>7</b>	<b>Configuración.....</b>	<b>170</b>
7.1	Configurar la CPU.....	171
7.1.1	Leer la configuración.....	171
7.1.2	Asignación de direcciones .....	176
7.1.2.1	Direccionamiento: resumen .....	176
7.1.2.2	Direccionamiento de módulos digitales .....	178
7.1.2.3	Direccionamiento de módulos analógicos .....	180
7.1.3	Memorias imagen de proceso y parciales de proceso .....	183
7.1.3.1	Memoria imagen de proceso: sinopsis .....	183
7.1.3.2	Asignación de memorias imagen parciales de proceso a un OB.....	184
7.1.3.3	Actualización de memorias imagen parciales de proceso en el programa de usuario .....	184
7.2	Configuración del sistema de periferia descentralizada ET 200MP .....	186
7.3	Asignación de la dirección PROFIsafe a los módulos de seguridad con SIMATIC Safety.....	187
<b>8</b>	<b>Principios básicos de la ejecución del programa.....</b>	<b>188</b>
8.1	Eventos y OB .....	188
8.2	Comportamiento de sobrecarga de la CPU.....	191
8.3	Instrucciones que funcionan asincrónamente .....	193

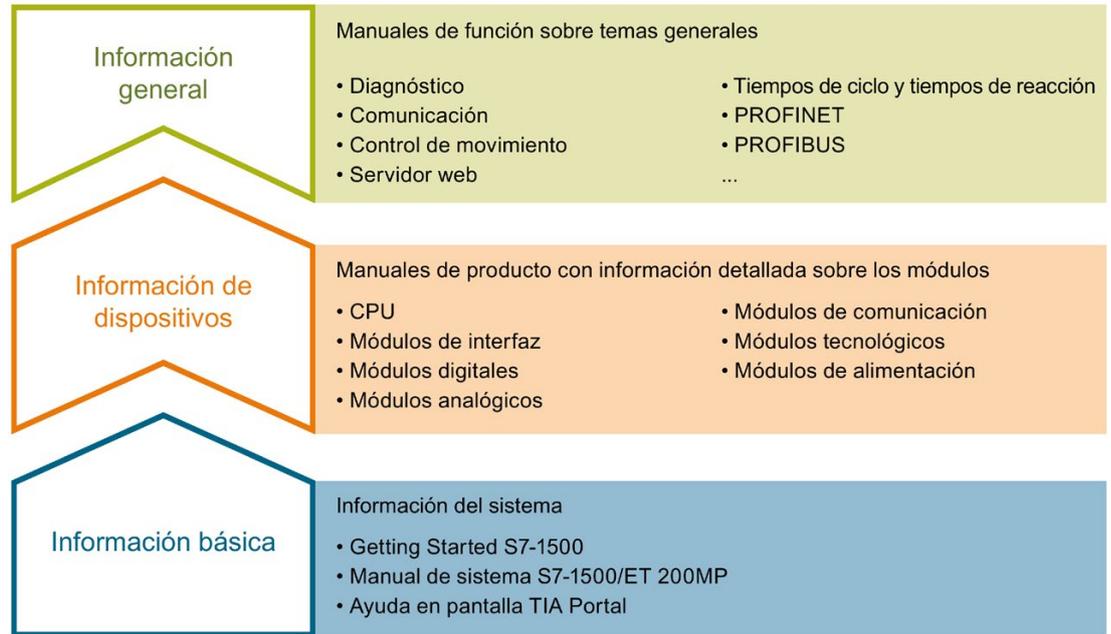
<b>9</b>	<b>Protección.....</b>	<b>205</b>
9.1	Resumen de las funciones de protección .....	205
9.2	Configuración de la protección de acceso de la CPU .....	206
9.3	Configuración de una protección de acceso adicional mediante el display .....	209
9.4	Configurar una protección de acceso adicional mediante el programa de usuario.....	210
9.5	Protección de know-how .....	211
9.6	Protección contra copia .....	215
9.7	Protección mediante bloqueo de la CPU o del módulo de interfaz .....	216
<b>10</b>	<b>Conceptos de automatización flexibles.....</b>	<b>217</b>
10.1	Proyectos de maquinaria de serie .....	217
10.2	Control de configuración (configuración futura).....	218
10.2.1	Configuración .....	220
10.2.2	Creación del juego de datos de control .....	222
10.2.2.1	Juego de datos de control para el sistema de automatización S7-1500 .....	225
10.2.2.2	Juego de datos de control para el sistema de periferia descentralizada ET 200MP .....	226
10.2.2.3	Juego de datos de respuesta para el sistema de periferia descentralizada ET 200MP .....	227
10.2.2.4	Ejemplos de control de configuración .....	229
10.2.3	Transferencia del juego de datos de control en el programa de arranque de la CPU .....	232
10.2.4	Comportamiento durante el funcionamiento .....	236
<b>11</b>	<b>Puesta en marcha.....</b>	<b>237</b>
11.1	Resumen.....	237
11.2	Comprobaciones antes de la primera conexión .....	238
11.3	Procedimiento de puesta en marcha del sistema de automatización S7-1500.....	239
11.3.1	Enchufe y desenchufe de la SIMATIC Memory Card en la CPU .....	240
11.3.2	Primera conexión de la CPU.....	243
11.4	Procedimiento de puesta en marcha del sistema de periferia descentralizada ET 200MP.....	244
11.4.1	Puesta en marcha del ET 200MP conectado a PROFINET IO .....	244
11.4.2	Puesta en marcha del ET 200MP conectado a PROFIBUS DP.....	246
11.5	Estados operativos de la CPU .....	247
11.5.1	Estado operativo ARRANQUE.....	248
11.5.2	Estado operativo STOP .....	251
11.5.3	Estado operativo RUN .....	252
11.5.4	Cambios de estado operativo .....	253
11.6	Borrado total de la CPU .....	255
11.6.1	Borrado total automático .....	256
11.6.2	Borrado total manual.....	257
11.7	Copia de seguridad y restauración de la configuración de la CPU .....	259
11.8	Sincronización horaria .....	262
11.8.1	Ejemplo: Configurar y cambiar servidores NTP.....	264

11.9	Datos de identificación y mantenimiento .....	268
11.9.1	Lectura y entrada de datos I&M.....	268
11.9.2	Estructura del juego de datos para datos I&M .....	272
11.9.3	Ejemplo: Leer versión de firmware de la CPU con Get_IM_Data.....	274
11.10	Puesta en marcha de proyectos en equipo .....	276
<b>12</b>	<b>SIMATIC Memory Card .....</b>	<b>278</b>
12.1	SIMATIC Memory Card: descripción general .....	278
12.2	Ajuste del tipo de tarjeta .....	283
12.3	Transferencia de datos con SIMATIC Memory Cards.....	284
<b>13</b>	<b>Display de la CPU.....</b>	<b>285</b>
<b>14</b>	<b>Mantenimiento .....</b>	<b>294</b>
14.1	Extracción e inserción de módulos de periferia .....	294
14.2	Sustituir la tapa frontal/el display .....	295
14.3	Cambio de módulos de periferia y conectores frontales .....	298
14.3.1	Elemento codificador en el módulo de periferia y en el conector frontal.....	298
14.3.2	Sustitución del módulo de periferia.....	301
14.3.3	Sustitución del conector frontal.....	302
14.4	Sustitución del elemento codificador del conector de red de la fuente de alimentación del sistema y de carga .....	305
14.5	Actualización del firmware .....	306
14.6	Restablecimiento de la configuración de fábrica .....	313
14.6.1	Restablecimiento de la configuración de fábrica de la CPU .....	313
14.6.2	Restablecimiento de la configuración de fábrica del módulo de interfaz (PROFINET IO) .....	318
14.7	Respuesta a errores en los módulos de seguridad .....	320
<b>15</b>	<b>Funciones de test y solución de problemas .....</b>	<b>322</b>
15.1	Funciones de test.....	322
15.2	Lectura/almacenamiento de los datos de servicio.....	329
<b>16</b>	<b>Datos técnicos .....</b>	<b>332</b>
16.1	Normas y homologaciones .....	333
16.2	Compatibilidad electromagnética.....	339
16.3	Compatibilidad electromagnética de los módulos failsafe.....	342
16.4	Condiciones de transporte y almacenamiento .....	343
16.5	Condiciones ambientales climáticas y mecánicas.....	343
16.6	Datos sobre ensayos de aislamiento, clase de protección, grado de protección y tensión nominal.....	345
16.7	Uso del S7-1500/ET 200MP en áreas con peligro de explosión zona 2.....	346

<b>A</b>	<b>Croquis acotados</b> .....	<b>347</b>
A.1	Croquis acotados de los perfiles soporte.....	347
A.2	Croquis acotado del estribo de pantalla para módulos de 35 mm .....	350
A.3	Croquis acotado del estribo de pantalla para módulos de 25 mm .....	351
A.4	Croquis acotado de la abrazadera de pantalla para módulos de 35 mm .....	351
A.5	Croquis acotado de la abrazadera de pantalla para módulos de 25 mm .....	352
A.6	Croquis acotado del elemento de entrada alimentación para módulos de 35 mm .....	352
A.7	Croquis acotado del elemento de entrada de alimentación para módulos de 25 mm .....	352
A.8	Croquis acotados de las tiras rotulables.....	353
A.9	Croquis acotado de punta de prueba para toma de medición.....	354
<b>B</b>	<b>Accesorios/Repuestos</b> .....	<b>355</b>
<b>C</b>	<b>Símbolos relevantes para la seguridad</b> .....	<b>359</b>
C.1	Símbolos relevantes para la seguridad para aparatos sin protección Ex .....	359
C.2	Símbolos relevantes para la seguridad para aparatos con protección Ex .....	360
	<b>Glosario</b> .....	<b>362</b>
	<b>Índice alfabético</b> .....	<b>374</b>

## Guía de la documentación

La documentación del sistema de automatización SIMATIC S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada SIMATIC ET 200MP se divide en tres partes. Esta división le permite acceder específicamente al contenido deseado.



### Información básica

En el manual de sistema y el Getting Started (primeros pasos) se describen detalladamente la configuración, montaje, cableado y puesta en marcha de los sistemas SIMATIC S7-1500 y ET 200MP. La Ayuda en pantalla de STEP 7 le asiste en la configuración y programación.

### Información de dispositivos

Los manuales de producto contienen una descripción sintética de la información específica de los módulos, como características, esquemas de conexiones, curvas características o datos técnicos.

### Información general

En los manuales de funciones encontrará descripciones detalladas sobre temas generales relacionados con los sistemas SIMATIC S7-1500 y ET 200MP, p. ej., diagnóstico, comunicación, control de movimiento, servidor web, OPC UA.

La documentación se puede descargar gratuitamente de Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109742691>).

En la información del producto se documentan los cambios y ampliaciones de los manuales.

La información del producto se puede descargar gratuitamente de Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/es/es/view/68052815>).

### Manual Collection S7-1500/ET 200MP

La Manual Collection contiene la documentación completa del sistema de automatización SIMATIC S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada ET 200MP recogida en un archivo.

Encontrará la Manual Collection en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/86140384>).

### Comparativa de SIMATIC S7-1500 para lenguajes de programación

La comparativa ofrece una visión de conjunto de las instrucciones y funciones que se pueden emplear con qué familias de controladores.

Encontrará la comparativa en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/86630375>).

### "mySupport"

Con "mySupport", su área de trabajo personal, podrá aprovechar al máximo el Industry Online Support.

En "mySupport" se pueden guardar filtros, favoritos y etiquetas, solicitar datos CAx y elaborar una librería personal en el área Documentación. Asimismo, en las consultas que realice con el Support Request (solicitud de soporte), este ya estará cumplimentado con sus datos, y en todo momento podrá ver una relación de las solicitudes pendientes.

Para usar todas las funciones de "mySupport" es necesario registrarse una sola vez.

Encontrará "mySupport" en Internet (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/es>).

### "mySupport": "Documentación"

En "MySupport", bajo "Documentación", se pueden combinar manuales completos o partes de ellos para elaborar un manual propio.

Este manual se puede exportar como archivo PDF o a un formato editable.

Encontrará "mySupport", "Documentación" en Internet (<http://support.industry.siemens.com/My/ww/es/documentation>).

## "mySupport": "Datos CAx"

En el área "Datos CAx" de "mySupport" puede acceder a datos de producto actualizados para su sistema CAx o CAe.

Con solo unos clics configurará su propio paquete de descarga.

Puede elegir lo siguiente:

- Imágenes de producto, croquis acotados 2D, modelos 3D, esquemas de conexiones, archivos de macros EPLAN
- Manuales, curvas características, instrucciones de uso, certificados
- Datos característicos de productos

Encontrará "mySupport", "Datos CAx" en Internet (<http://support.industry.siemens.com/my/ww/es/CAxOnline>).

## Ejemplos de aplicación

Los ejemplos de aplicación le asisten con diferentes herramientas y ejemplos a la hora de resolver las tareas de automatización. Las soluciones de los ejemplos interactúan siempre con varios componentes del sistema sin centrarse en productos concretos.

Encontrará los ejemplos de aplicación en Internet (<https://support.industry.siemens.com/sc/ww/es/sc/2054>).

## TIA Selection Tool

TIA Selection Tool permite seleccionar, configurar y pedir aparatos (dispositivos) para Totally Integrated Automation (TIA).

Es el sucesor de SIMATIC Selection Tool y recoge en una misma herramienta los configuradores de automatización ya conocidos.

TIA Selection Tool permite generar un lista de pedido completa a partir de la selección o configuración de productos realizada.

Encontrará TIA Selection Tool en Internet (<http://w3.siemens.com/mcmts/topics/en/simatic/tia-selection-tool>).

## SIMATIC Automation Tool

SIMATIC Automation Tool permite realizar tareas de puesta en marcha y servicio técnico como operación masiva simultáneamente en distintas estaciones SIMATIC S7, independientemente del TIA Portal.

Resumen de funciones:

- Escanear la red y crear una tabla que represente los dispositivos accesibles de la red.
- Hacer parpadear los LED de los dispositivos o pantallas HMI para facilitar su localización
- Cargar direcciones (IP, subred, pasarela) en un dispositivo
- Cargar el nombre PROFINET (nombre de estación) en un dispositivo
- Pasar una CPU al estado operativo RUN o STOP
- Ajustar la hora de una CPU a la hora actual de la programadora o PC
- Cargar un programa nuevo en una CPU o un dispositivo HMI
- Cargar desde la CPU, cargar en la CPU o borrar datos de recetas de una CPU
- Cargar desde la CPU o borrar datos de registros de datos de una CPU
- Crear una copia de seguridad de los datos en un archivo de backup o restaurarlos desde este para CPU y dispositivos HMI
- Cargar datos de mantenimiento desde una CPU
- Leer el búfer de diagnóstico de una CPU
- Realizar un borrado total de la memoria de una CPU
- Restablecer la configuración de fábrica de dispositivos
- Cargar una actualización del firmware en un dispositivo

Encontrará SIMATIC Automation Tool en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/98161300>).

## PRONETA

SIEMENS PRONETA ("análisis de red PROFINET") permite analizar la red de la instalación durante la puesta en marcha. PRONETA cuenta con dos funciones centrales:

- La vista topológica general escanea automáticamente la red PROFINET y todos los componentes conectados a ella.
- La comprobación E/S permite comprobar rápidamente el cableado y la configuración de los módulos de una instalación.

Encontrará SIEMENS PRONETA en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/67460624>).

## SINETPLAN

SINETPLAN, el Siemens Network Planner, es una ayuda para planificadores de instalaciones y redes de automatización basada en PROFINET. La herramienta facilita, incluso en la fase de planificación, el dimensionamiento profesional y anticipativo de la instalación de PROFINET. SINETPLAN le ayuda también a optimizar la red así como a aprovechar al máximo los recursos en la red y planificar reservas. De esta forma se evitan problemas en la puesta en marcha o fallos durante el funcionamiento productivo antes de iniciar la aplicación programada. Esto aumenta la disponibilidad de la producción y contribuye a mejorar la seguridad de operación.

### Resumen de las ventajas

- Optimización de la red mediante el cálculo puerto a puerto de las cargas de red.
- Mayor disponibilidad de producción mediante escaneo online y verificación de las instalaciones existentes
- Transparencia antes de la puesta en marcha mediante la importación y simulación de proyectos STEP 7 existentes
- Eficiencia mediante la protección a largo plazo de las inversiones existentes y el aprovechamiento óptimo de los recursos

Encontrará SINETPLAN en Internet (<https://www.siemens.com/sinetplan>).

## Nuevas características y funciones

Novedades del manual de sistema S7-1500, ET 200MP, edición 12/2017 con respecto a la edición 09/2016

Novedades		Ventajas para el cliente	Dónde encontrar información
Nuevos contenidos	CPU tecnológicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ampliación de la gama de CPU tecnológicas con las CPU 1516T(F)-3 PN/DP</li> <li>Todas las CPU tecnológicas disponen del nuevo objeto tecnológico TO_Kinematik. TO_Kinematik permite implementar complejas aplicaciones de Motion Control para controlar cinemáticas 2D, 3D y 4D.</li> </ul>	A partir del cap. Descripción general del sistema (Página 23)
	CPU 1518(F)-4 PN/DP MFP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ampliación de la gama de CPU con las CPU 1518(F)-4 PN/DP MFP (plataforma multifuncional)</li> <li>La CPU permite ejecutar tanto bloques STEP 7 del programa de usuario "habitual" como bloques y aplicaciones programadas con C/C++.</li> <li>La plataforma multifuncional ofrece la posibilidad de ejecutar el código C/C++ de forma síncrona en el ciclo de la CPU (a través de la librería de funciones de la CPU). La plataforma multifuncional puede, asimismo, ejecutar aplicaciones C/C++ como aplicaciones independientes en paralelo al runtime de la CPU.</li> <li>Las aplicaciones C/C++ permiten implementar procesos paralelos al programa de usuario de STEP 7, p. ej., para el preprocesamiento o el envío de datos vía Industrial Ethernet. Al mismo tiempo, la CPU puede asumir más tareas, la complejidad de las funciones disminuye y el tiempo necesario para la implementación se reduce.</li> <li>El know-how tecnológico ya existente en el código C/C++ se puede reutilizar de forma síncrona o asíncrona con respecto al programa de usuario de STEP 7.</li> </ul>	A partir del cap. Descripción general del sistema (Página 23)

Novedades	Ventajas para el cliente	Dónde encontrar información
	<p>Proveedor de contraseñas</p> <p>Como alternativa a la introducción manual de contraseñas, se puede vincular un proveedor de contraseñas a STEP 7. Un proveedor de contraseñas ofrece las siguientes ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización cómoda de contraseñas. STEP 7 lee automáticamente la contraseña para los bloques. Esto supone un ahorro de tiempo</li> <li>• Óptima protección de bloques, ya que ni siquiera los usuarios conocen la contraseña</li> </ul>	<p>Cap. Protección de know-how (Página 211)</p>
	<p>Instrucción GetSMCinfo</p> <p>La instrucción GetSMCinfo permite reaccionar en el programa de usuario a la información suministrada por la tarjeta de memoria y, en caso necesario, sustituir la tarjeta de forma preventiva. Esto es especialmente útil si en la aplicación se escribe con frecuencia en la tarjeta, p. ej., al utilizar registros de datos.</p>	<p>Cap. SIMATIC Memory Card: descripción general (Página 278)</p>
	<p>Tests con puntos de parada</p> <p>Cuando se realizan tests con puntos de parada, un programa se ejecuta de un punto de parada a otro. El test con puntos de parada ofrece las siguientes ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobación de código de programa SCL y AWL con ayuda de puntos de parada</li> <li>• Delimitación de errores lógicos paso a paso</li> <li>• Análisis sencillo y rápido de programas complejos antes de la puesta en marcha propiamente dicha</li> <li>• Captura de valores actuales en bucles ejecutados individualmente</li> <li>• Posibilidad de utilizar puntos de parada para la validación del programa también en segmentos SCL/AWL dentro de bloques KOP/FUP</li> </ul>	<p>Cap. Funciones de test (Página 322)</p>

Novedades		Ventajas para el cliente	Dónde encontrar información
Contenido modificado	Fuente de alimentación del sistema PS 60W 24/48/60VDC HF	<p>La PS 60W 24/48/60VDC HF permite una remanencia ampliada de la memoria de trabajo para datos de la CPU.</p> <p>En caso de fallo de la tensión de alimentación, la PS 60W 24/48/60VDC HF sigue suministrando energía suficiente para que la CPU pueda guardar toda la memoria de trabajo para datos en la SIMATIC Memory Card.</p>	Cap. Uso de fuentes de alimentación del sistema (Página 102)
	Sincronización horaria	En todas las aplicaciones que requieren una hora exacta, la hora de la CPU se actualiza con el procedimiento NTP. De esta forma se ajusta automáticamente la hora de la CPU más allá de los límites de la subred.	Cap. Sincronización horaria (Página 262)
	Lectura de los datos de identificación y mantenimiento con la instrucción Get_IM_Data	<p>La instrucción Get_IM_Data permite leer los datos de identificación y mantenimiento de los módulos con un mínimo trabajo de programación.</p> <p>Con la instrucción Get_IM_Data se accede en el programa de usuario a los datos de identificación y mantenimiento (I&amp;M) de un módulo. Los datos I&amp;M constituyen información guardada en un módulo. Estos datos permiten lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar la configuración de la instalación.</li> <li>• Reaccionar a modificaciones de hardware.</li> <li>• Reaccionar a fallos de hardware en el programa de usuario.</li> </ul> <p>La localización y eliminación de fallos de hardware se hace más fácil.</p>	Cap. Lectura y entrada de datos I&M (Página 268)

## Novedades del manual de sistema S7-1500, ET 200MP; edición 09/2016 con respecto a la edición 12/2014

Novedades		Ventajas para el cliente	Dónde encontrar información
Nuevos contenidos	CPU compactas	Las CPU compactas pueden utilizarse para aplicaciones pequeñas y medianas. Las CPU compactas disponen de periferia analógica y digital integrada, así como de funciones tecnológicas integradas.	A partir del cap. Descripción general del sistema (Página 23)
	CPU tecnológicas	Las CPU tecnológicas pueden utilizarse para aplicaciones exigentes. Las CPU tecnológicas están dotadas de funciones avanzadas de control de movimiento.	A partir del cap. Descripción general del sistema (Página 23)
	Módulos de seguridad	Los módulos de seguridad revolucionan la tecnología de seguridad ahorrando los dispositivos discretos que se necesitaban anteriormente. Con ello se suprimen, entre otros, los dispositivos de conmutación para PARADA DE EMERGENCIA, la vigilancia de puerta de protección y el manejo a dos manos.	A partir del cap. Descripción general del sistema (Página 23)
	Formateo, borrado o conversión de la SIMATIC Memory Card desde el display	La SIMATIC Memory Card se formatea, se borra o se convierte en una tarjeta de programa directamente desde el display, sin tener que pasar por STEP 7. Esto le permitirá ahorrar tiempo.	Cap. SIMATIC Memory Card (Página 278)
Contenido modificado	Instrucciones que funcionan asincrónamente	Obtendrá una vista general del consumo de recursos de las instrucciones que funcionan asincrónamente. Esto permite evitar que haya escasez de recursos en la CPU.	Cap. Instrucciones que funcionan asincrónamente (Página 193)
	Control de configuración	El control de configuración ofrece las siguientes ventajas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• En un único proyecto pueden manejarse diferentes niveles de ampliación de una máquina en serie.</li> <li>• No es necesario modificar la configuración hardware ni el programa de usuario.</li> <li>• La configuración centralizada/descentralizada de una instalación puede cambiarse de manera flexible.</li> <li>• Manejo sencillo para mantenimiento, control de versiones y actualización.</li> <li>• Ahorro de hardware: Solamente se utilizan los módulos de periferia que realmente se necesitan.</li> <li>• Potenciales de ahorro durante la creación, la puesta en marcha y la documentación para máquinas en serie.</li> </ul>	Cap. Control de configuración (Página 218)
	Reglas de cableado para los elementos de alimentación	Obtendrá información sobre la conexión correcta de los elementos de entrada de alimentación.	Cap. Reglas de cableado (Página 144)

Novedades	Ventajas para el cliente	Dónde encontrar información
	Obtendrá información sobre la conexión correcta de la CPU o el módulo de interfaz a la fuente de alimentación de carga.	Cap. Conexión de la CPU o del módulo de interfaz a la fuente de alimentación de carga (Página 152)
	Obtendrá información sobre la actualización rápida del firmware a través de todos los dispositivos accesibles en la red.	Cap. Actualización del firmware (Página 306)

## Descripción general del sistema

### 3.1 Descripción general del sistema de automatización SIMATIC S7-1500

#### 3.1.1 Sistemas de automatización SIMATIC

Para poder automatizar sus máquinas e instalaciones de forma rentable y flexible, necesita soluciones óptimas para cada ámbito de aplicación.

La gama de controladores SIMATIC abarca diferentes sistemas:

- El Basic Controller SIMATIC S7-1200 es la elección inteligente para soluciones compactas de automatización con funciones tecnológicas y de comunicación integradas.
- Cuando la complejidad de la instalación y el rendimiento del sistema son temas prioritarios, la decisión correcta será elegir el sistema de automatización SIMATIC S7-1500 . El controlador SIMATIC S7-1500 mantiene la sencilla funcionalidad del Basic Controller SIMATIC S7-1200 y cumple las exigencias más estrictas en cuanto a rendimiento, flexibilidad y conectividad.
- El Distributed Controller SIMATIC ET 200SP combina las ventajas del S7-1500 y el diseño sumamente compacto del ET 200SP con una alta densidad de canales. Esto supone un ahorro de costes y de espacio en el armario eléctrico gracias al uso de una inteligencia descentralizada.  
Para el uso fuera del armario eléctrico, la CPU 1516pro-2 PN dispone de la funcionalidad SIMATIC S7-1500 con el diseño del ET 200pro y el grado de protección IP65/67.
- Cuando se requiere una automatización basada en PC, se recomienda el uso del controlador por software SIMATIC S7-1500. El controlador basado en PC funciona independientemente del sistema operativo.

3.1 Descripción general del sistema de automatización SIMATIC S7-1500

Los controladores SIMATIC están integrados en el Totally Integrated Automation Portal y proporcionan una gestión de datos coherente y un concepto de manejo unificado. La ingeniería del TIA Portal, con sus funciones integradas, garantiza en este caso una funcionalidad homogénea.

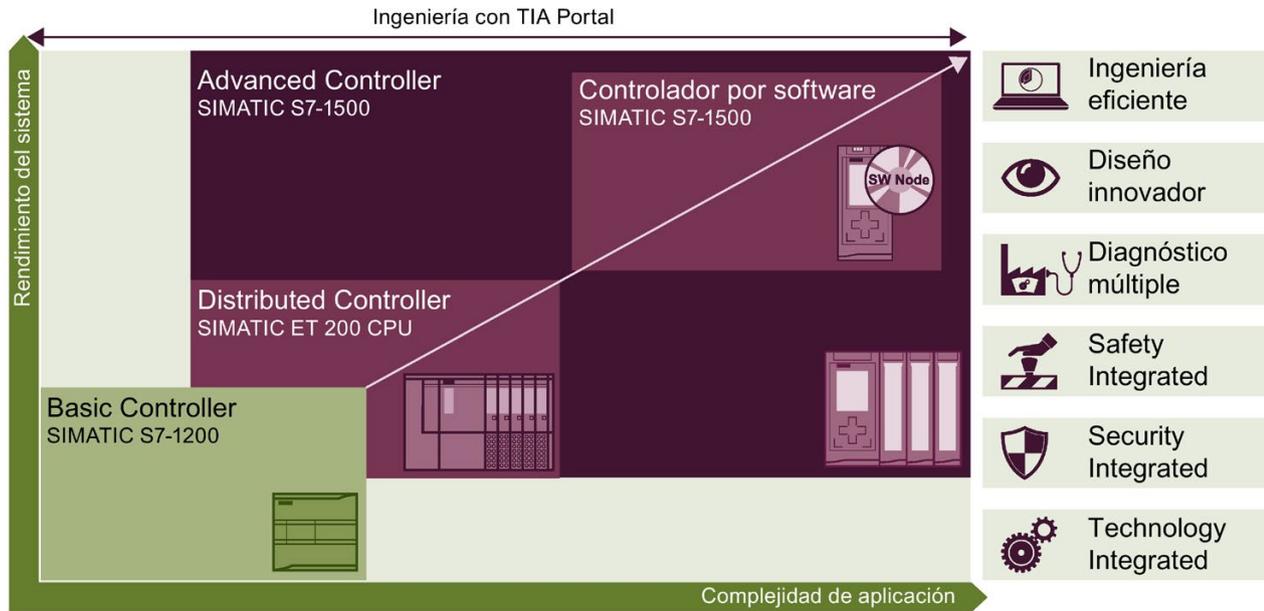


Figura 3-1 Descripción general de los sistemas de automatización SIMATIC

El sistema de automatización SIMATIC S7-1500 es compatible con todos los estándares de comunicación convencionales.

Todas las CPU SIMATIC S7-1500 ofrecen funciones integradas de Motion Control; otras funciones avanzadas de Motion Control están disponibles en las CPU tecnológicas.

Las CPU SIMATIC S7-1500 también están disponibles como controladores de seguridad.

Las funciones de diagnóstico en todos los componentes facilitan la eliminación de fallos. También los cambios en la parametrización se pueden llevar a cabo de forma rápida y sencilla con el display integrado.

Las funciones de seguridad integradas son una ayuda contra manipulación y robo de know-how, al mismo tiempo que proporcionan mecanismos de seguridad para el diseño de redes protegidas.

### 3.1.2 Comparación de los sistemas de automatización SIMATIC

Las tablas siguientes presentan una comparativa de los principales datos técnicos de los sistemas SIMATIC.

	Basic Controller	Distributed Controller	
	SIMATIC S7-1200	SIMATIC ET 200SP CPU	SIMATIC ET 200SP Open Controller 1515SP PC
Memoria de trabajo para datos, máx. Memoria de trabajo para código, máx.	150 KB	1 MB 200 KB	5 MB 1 MB
Memoria de carga/memoria de masa, máx.	32 GB (con SIMATIC Memory Card)	32 GB (con SIMATIC Memory Card)	320 MB
Área de direcciones E/S, máx.	1024 / 1024 bytes	32 / 32 KB	32 / 32 KB
Interfaces integradas, máx.	1 PROFINET IO (switch de 2 puertos)	1 PROFINET IO (switch de 3 puertos) 2 PROFINET	1 PROFINET IO (switch de 2 puertos) 1 PROFINET
Controlador con entradas y salidas integradas	X	---	---
Control de configuración	---	X	X
Servidor web	X	X	X
Modo isócrono	---	Descentralizado	Descentralizado
Display integrado	---	---	Como aplicación Windows
Technology Integrated	Motion Control PID Control	Motion Control PID Control	Motion Control PID Control
Security Integrated	X	X	X
Diagnóstico de sistema integrado	X	X	X
Funcionalidad de seguridad integrada	En CPU F	En CPU F	En CPU F
Grado de protección	IP20	IP20	IP20

3.1 Descripción general del sistema de automatización SIMATIC S7-1500

	Distributed Controller	Advanced Controller	
	SIMATIC ET 200pro CPU 1516pro-2 PN	SIMATIC S7-1500	Controlador por software SIMATIC S7-1500
Memoria de trabajo para datos, máx. Memoria de trabajo para código, máx.	5 MB 1,5 MB	20 MB 6 MB	20 MB 5 MB
Memoria de carga/memoria de masa, máx.	32 GB (con Memory Card)	32 GB (con Memory Card)	320 MB
Área de direcciones E/S, máx.	32 / 32 KB	32 / 32 KB	32 / 32 KB
Interfaces integradas, máx.	1 PROFINET IO (switch de 3 puertos) 1 PROFINET IO	1 PROFINET IO (switch de 2 puertos) 1 PROFINET IO 1 PROFINET 1 PROFIBUS	Soportan las interfaces de hardware
Controlador con entradas y salidas integradas	---	CPU C	---
Control de configuración	X	X	X
Servidor web	X	X	X
Modo isócrono	Descentralizado	Descentralizado	Descentralizado (soporte mediante CP 1625)
Display integrado	---	X	Como aplicación Windows
Technology Integrated	Motion Control PID Control	Motion Control PID Control CPU C: contadores rápidos, PWM, PTO, salida de frecuencia	Motion Control PID Control
Security Integrated	X	X	X
Diagnóstico de sistema integrado	X	X	X
Funcionalidad de seguridad integrada	En CPU F	En CPU F	En CPU F
Grado de protección	IP65/67	IP20	En función del hardware

### 3.1.3 Campos de aplicación de SIMATIC S7-1500 y ET 200MP

#### Campo de aplicación de SIMATIC S7-1500

El sistema de automatización SIMATIC S7-1500 ofrece la flexibilidad y el rendimiento necesarios para un elevado ancho de banda de las aplicaciones de control en la construcción de instalaciones y máquinas. La estructura escalable permite adaptar el controlador a las condiciones locales.

Además de las funciones tecnológicas y de control de movimiento existentes de forma estándar en S7-1500, las CPU tecnológicas de SIMATIC S7-1500 ofrecen características adicionales, como las funcionalidades avanzadas de sincronismo y de perfil de leva.

El sistema de automatización SIMATIC S7-1500 está homologado para el grado de protección IP20 y previsto para la instalación en un armario eléctrico en un entorno seco.

#### Campo de aplicación del sistema de periferia descentralizada ET 200MP

SIMATIC ET 200MP es un sistema de periferia descentralizada modular, escalable y de aplicación universal. SIMATIC ET 200MP ofrece las mismas ventajas que el SIMATIC S7-1500. Un controlador centralizado accede vía PROFINET o PROFIBUS a los módulos de periferia del ET 200MP igual que a los módulos de periferia centralizados.

SIMATIC ET 200MP convence por su alto rendimiento:

- tiempos de reacción mínimos
- grandes capacidades funcionales
- aplicaciones muy rápidas

A ello contribuyen el bus de fondo de alta velocidad, los módulos especiales de entrada y salida y el uso consecuente de los mecanismos de PROFINET.

#### Campo de aplicación del sistema F SIMATIC Safety con S7-1500 y ET 200MP

El uso de las CPU y los módulos SIMATIC S7-1500 de seguridad permite implementar aplicaciones para las funciones de seguridad. De esta forma se consigue una integración perfecta de la seguridad de las máquinas en el SIMATIC S7-1500 y el ET 200MP. Se utiliza un mismo sistema tanto para la automatización estándar como de seguridad. Esto conlleva ventajas económicas y fiabilidad, así como un potencial de ahorro en el hardware, las tareas de ingeniería y los costes de almacenamiento.

### 3.1.4 Componentes de la instalación y niveles de automatización

Los Advanced Controller SIMATIC S7-1500 se utilizan en la automatización completa de la producción y en aplicaciones para máquinas de tamaño mediano y gama alta. La combinación de los distintos componentes SIMATIC proporciona soluciones de automatización potentes y flexibles que abarcan todos los anchos de banda en las aplicaciones de control:

- Las señales de proceso están conectadas al controlador centralizado vía bus de campo
- Todos los módulos se encuentran directamente en el sistema de automatización o en el sistema de periferia descentralizada
- Las CPU F con funcionalidad de seguridad integrada garantizan procesos seguros
- El SIMATIC S7-1500 con grado de protección IP20 está previsto para el montaje en un armario eléctrico

El SIMATIC S7-1500 está perfectamente integrado en los diferentes niveles de automatización con todos los estándares de comunicación.

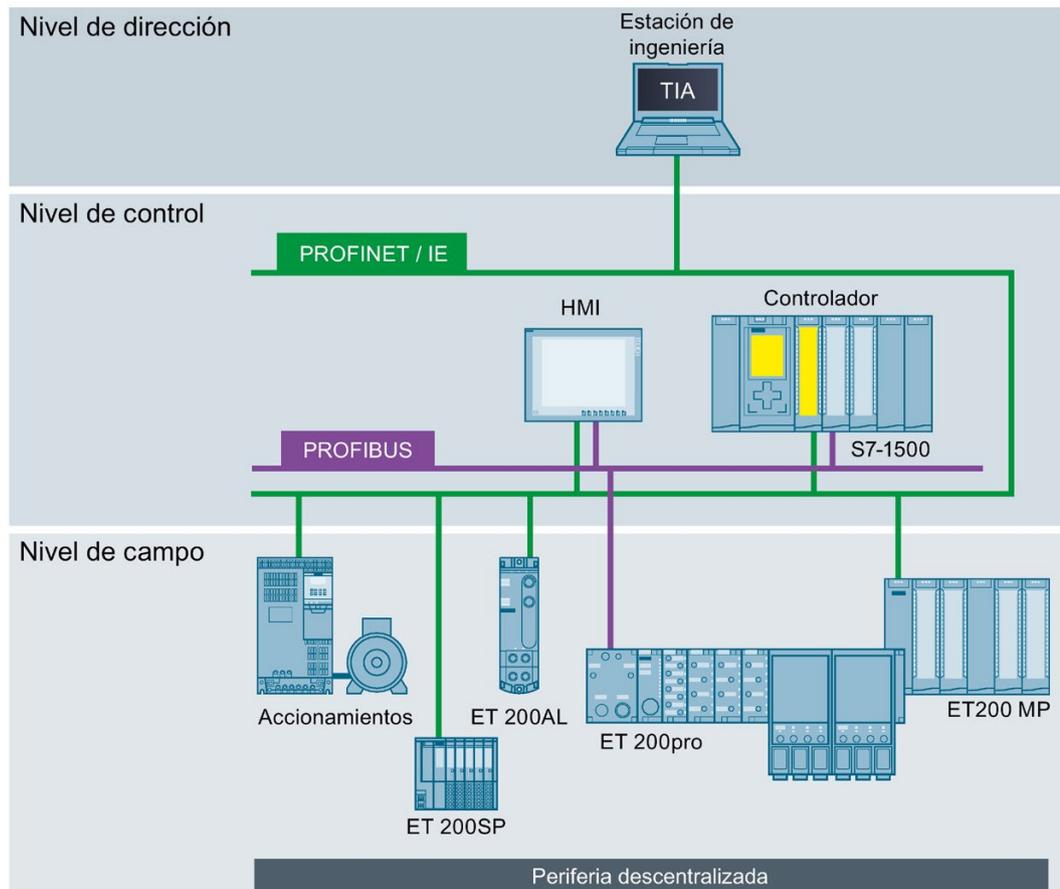


Figura 3-2 Estructura general: SIMATIC S7-1500 a nivel de dirección, nivel de control y nivel de campo

La descripción general del sistema de automatización SIMATIC S7-1500 también se puede consultar en Internet (<http://w3.siemens.com/mcms/programmable-logic-controller/en/advanced-controller/s7-1500/Pages/default.aspx>).

### 3.1.5 Escalabilidad

Para responder a las exigencias de la planificación de la instalación, los controladores SIMATIC S7-1500 son escalables tanto en la velocidad de procesamiento como en las capacidades funcionales. Ofrecen, además, posibilidades de conexión en red para distintos estándares de comunicación.

Safety Integrated, Motion Control y otras funciones tecnológicas se pueden utilizar en instalaciones de todos los tamaños.

**A continuación se muestran algunas aplicaciones de ejemplo con distintas CPU SIMATIC S7-1500:**

#### SIMATIC S7-1500 con periferia integrada

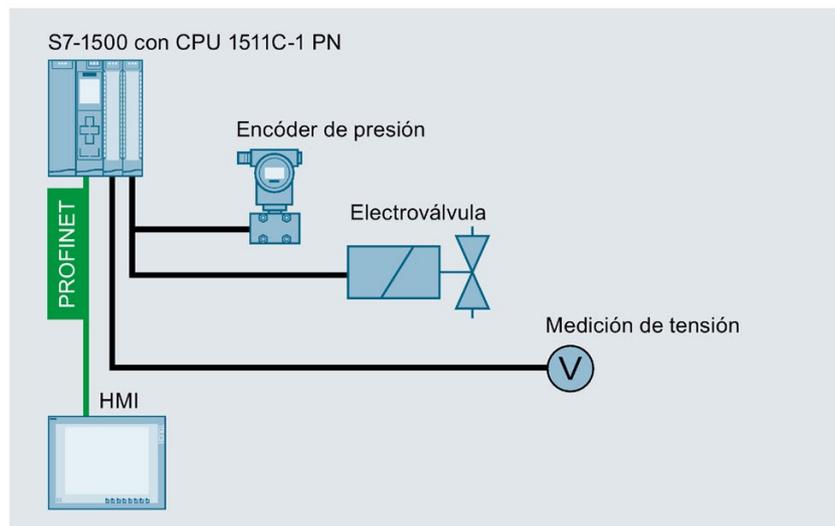


Figura 3-3 Ejemplo: Configuración de instalación con SIMATIC S7-1500 con periferia integrada

### SIMATIC S7-1500 con periferia, ET 200MP y dispositivo HMI

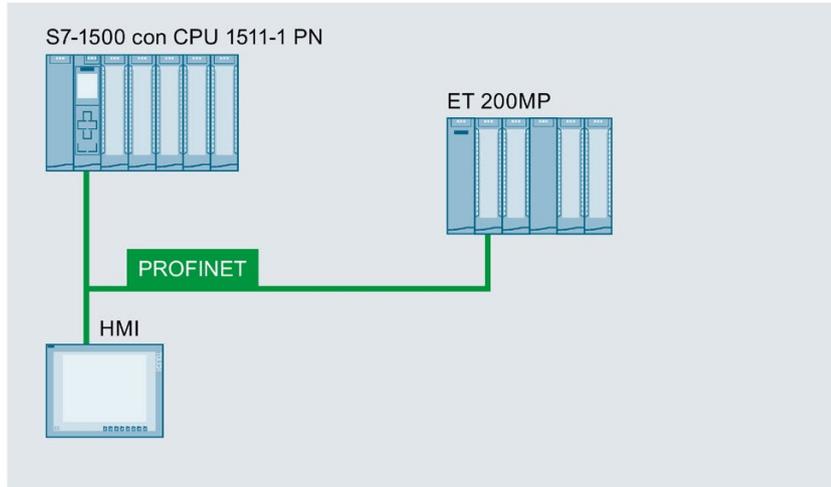


Figura 3-4 Ejemplo: Configuración de instalación con SIMATIC S7-1500 con periferia, ET 200MP y dispositivo HMI

### SIMATIC S7-1500 con Motion Control, periferia descentralizada y dispositivos IO-Link

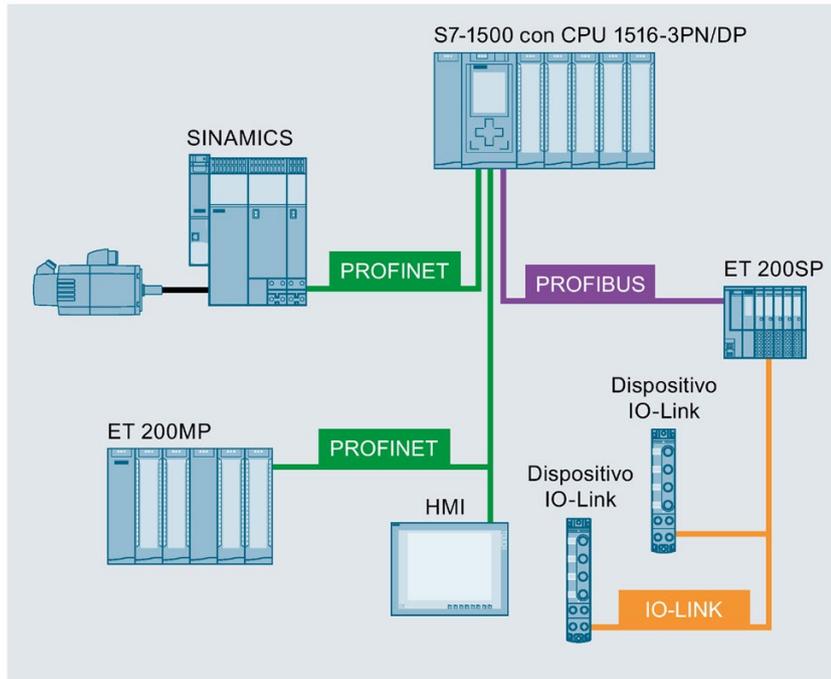


Figura 3-5 Ejemplo: Configuración de instalación con SIMATIC S7-1500, Motion Control, periferia descentralizada y dispositivos IO-Link

### SIMATIC S7-1500 con seguridad e integración WLAN

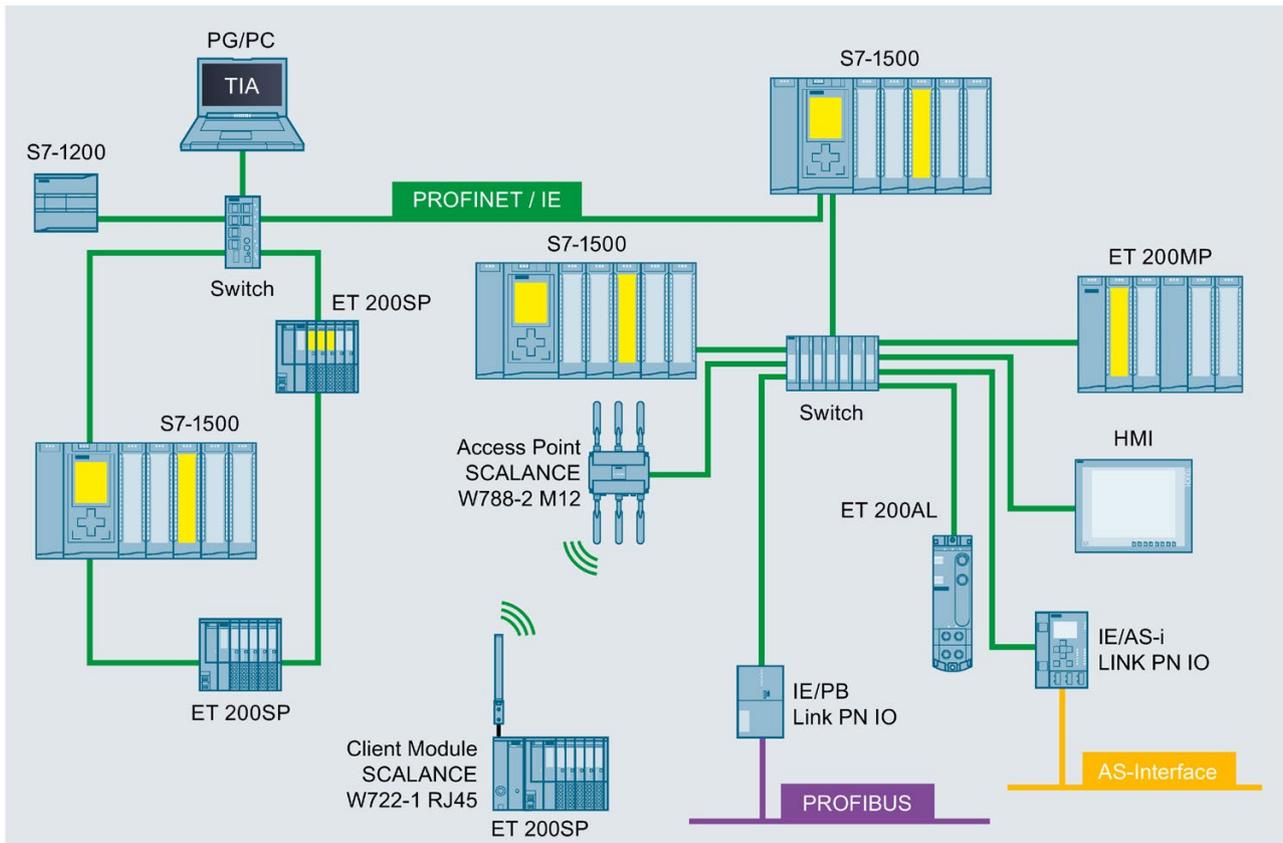


Figura 3-6 Ejemplo: Configuración de instalación con SIMATIC S7-1500 y seguridad en PROFINET

### 3.1.6 Descripción general de propiedades y funciones

#### Sistema de automatización SIMATIC S7-1500

Mediante la integración de numerosas prestaciones, el sistema de automatización S7-1500 ofrece una excelente manejabilidad y máximo rendimiento.

## Propiedades y funciones importantes



Facilidad de uso

Diseño innovador

Safety Integrated

Alto rendimiento

Estándares de comunicación

Security Integrated

Diagnóstico múltiple

Ingeniería eficiente

Technology Integrated

- Conectores frontales unificados
- La posición de precableado permite un cableado y cambio de bornes sencillo
- Apantallamiento integrado para una alta calidad de captura de señal

- Display integrado para diagnóstico y primera puesta en marcha
- Gran variabilidad gracias a la escalabilidad de hasta 30 módulos de periferia por rack
- Máxima claridad en un espacio muy reducido gracias al innovador sistema de rotulación
- CPU compactas con periferia analógica y digital integrada, y funciones tecnológicas integradas

- Fácil integración de CPU de seguridad (CPU F) y módulos de seguridad (módulos F)
- Una CPU F para aplicaciones de seguridad y no de seguridad
- Ajuste de todos los parámetros F mediante software

- Rápido procesamiento de señal que hace posibles tiempos de reacción más breves y una alta productividad
- Bus de fondo rápido para una alta velocidad de transmisión y un protocolo de transferencia eficiente
- Captación de información desde cualquier lugar gracias al servidor web integrado
- Número elevado de conexiones y puertos PROFINET
- Múltiples posibilidades de conexión en red en instalaciones (controlador IO, I-device, Shared Device)

- PROFINET IO
- PROFIBUS DP
- Punto a punto (RS232, RS485)

- Sistema de niveles de protección para aumentar la protección de acceso
- Protección de know-how contra accesos y modificaciones no autorizados
- Protección contra copia en la SIMATIC Memory Card contra la reproducción de programas de usuario

- Diagnóstico de sistema integrado para un sistema de indicación unitario sin esfuerzo adicional de programación
- Alarmas definidas por el usuario
- Evaluación de errores de sistema mediante bloques de sistema

- Innovaciones de lenguaje STEP 7 sin renunciar a ninguna de las acreditadas funciones
- Soporte de diferentes lenguajes de programación (AWL, KOP, FUP, SCL, GRAPH)
- Comprobación de coherencia mediante STEP 7 en vez de en la CPU

- La función de control de movimiento soporta la integración de accionamientos aptos para PROFIdrive
- CPU tecnológicas con funciones avanzadas de control de movimiento
- Programación sencilla de las secuencias de movimiento con bloques de control de movimiento PLCopen
- Regulador de temperatura
- PID Control para procesos de regulación continuos y discretos con ajuste automático para una puesta en marcha sencilla y una perfecta calidad de regulación
- Perfecta integración en el TIA Portal para una configuración sincrónica y un sistema de manejo unitario
- Soporte de TRACE para una mayor eficacia en la puesta en marcha y el diagnóstico y para una optimización rápida de accionamientos y regulaciones

Figura 3-7 Sistema de automatización SIMATIC S7-1500: propiedades y funciones

## Sistema de periferia descentralizada ET 200MP

El sistema de periferia descentralizada ET 200MP es un sistema escalable y altamente flexible que permite conectar las señales del proceso a una CPU a través de un bus de campo.

Los módulos tienen una alta densidad de canales y una diversidad de piezas reducida. De ello resulta una simplificación notable de pedidos, logística y gestión de repuestos.

### Propiedades y funciones importantes

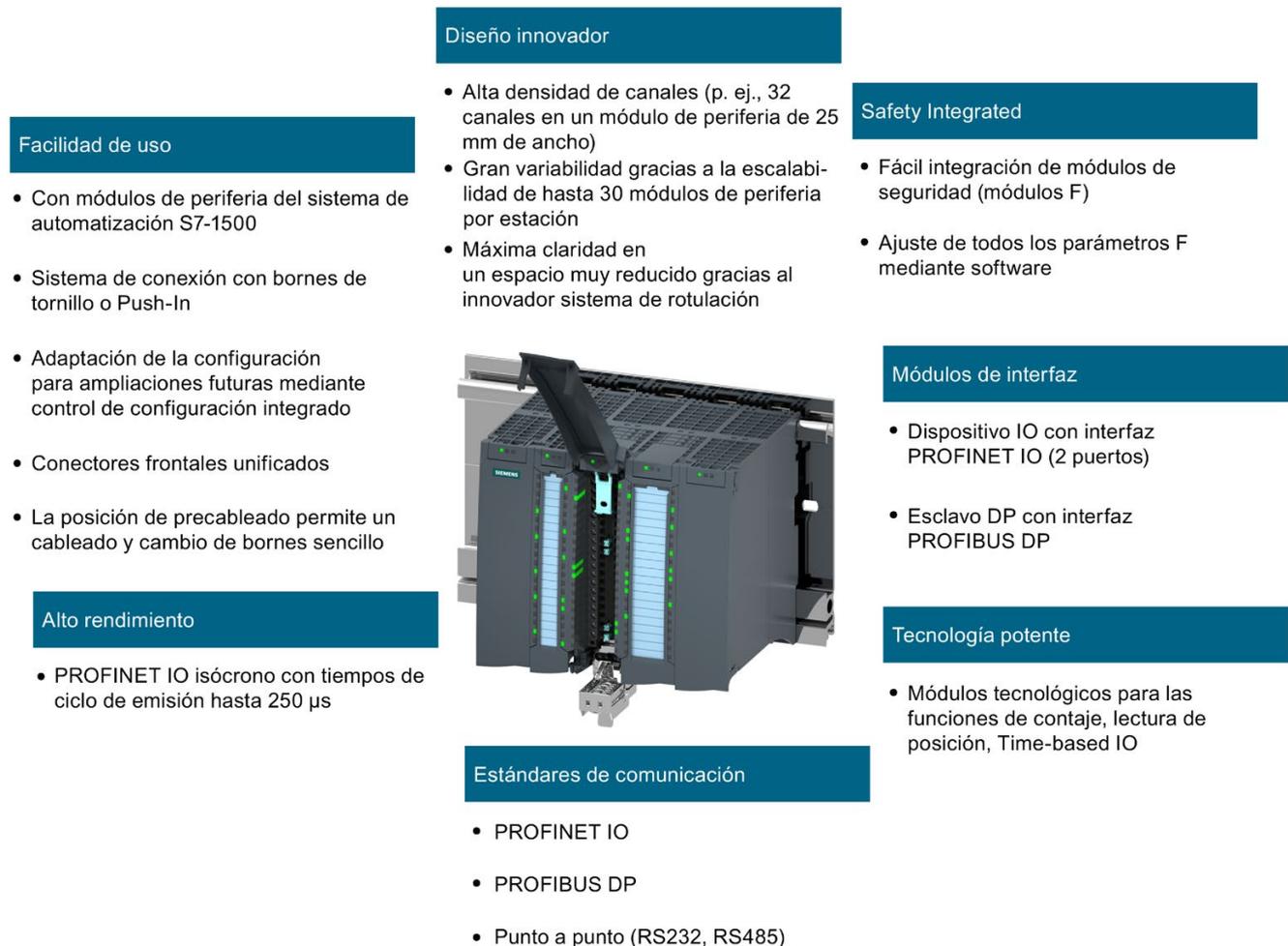


Figura 3-8 Sistema de periferia descentralizada SIMATIC ET 200MP: propiedades y funciones

## 3.2 Configuración e instalación

### 3.2.1 Configuración e instalación del sistema de automatización SIMATIC S7-1500

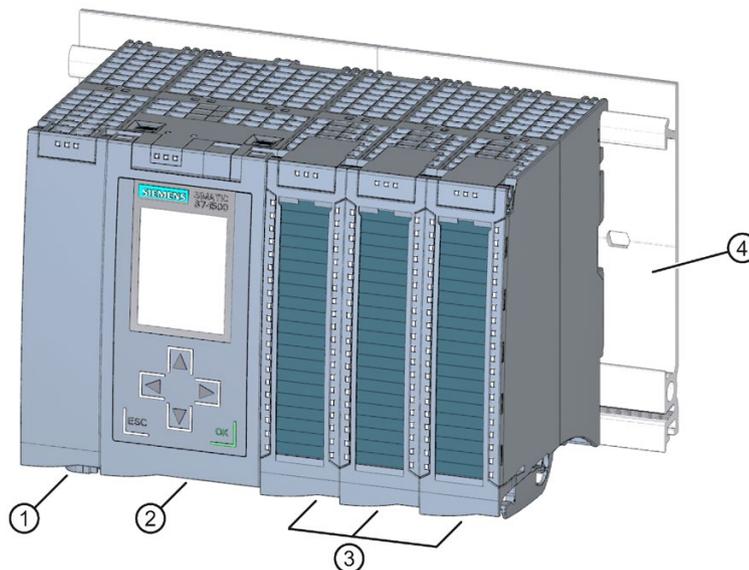
#### Configuración e instalación

El sistema de automatización SIMATIC S7-1500 consta de los componentes siguientes:

- CPU (estándar, F, compacta o tecnológica)
- Módulos de periferia digitales y analógicos
- Módulos de comunicaciones (PROFINET/Ethernet, PROFIBUS, punto a punto)
- Módulos tecnológicos (contaje, lectura de posición, Time-based IO)
- Fuente de alimentación de carga
- Fuente de alimentación del sistema (opcional)

El sistema de automatización S7-1500 se monta en un perfil soporte. Puede abarcar hasta 32 módulos (CPU, fuente de alimentación del sistema y 30 módulos de periferia). Los módulos se conectan entre sí mediante conectores en U.

#### Ejemplo de configuración



- ① Fuente de alimentación del sistema
- ② CPU
- ③ Módulos de periferia
- ④ Perfil soporte con perfil DIN integrado

Figura 3-9 Ejemplo de configuración de un sistema de automatización S7-1500

### 3.2.2 Configuración e instalación del sistema de periferia descentralizada SIMATIC ET 200MP

#### Configuración e instalación

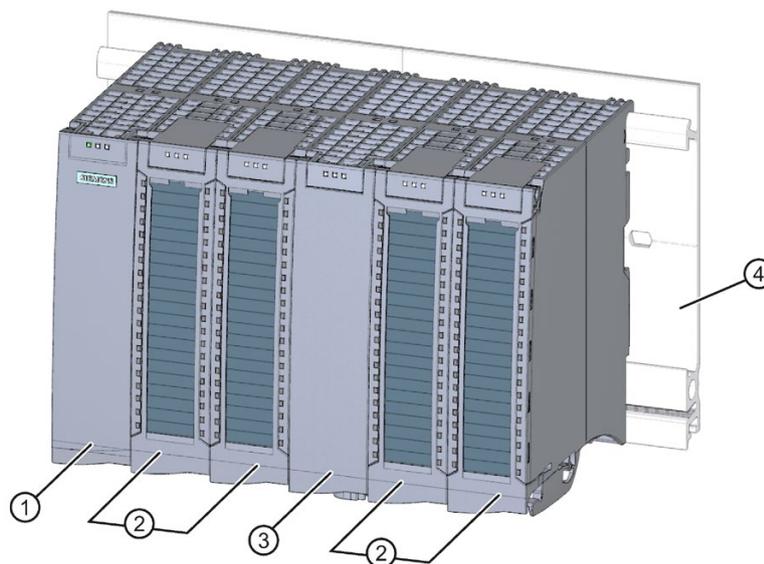
El sistema de periferia descentralizada SIMATIC ET 200MP consta de los componentes siguientes:

- Módulo de interfaz (PROFINET o PROFIBUS)
- Módulos de periferia digitales y analógicos
- Módulos de comunicaciones (punto a punto)
- Módulos tecnológicos (contaje, lectura de posición, Time-based IO)
- Fuente de alimentación del sistema (opcional)

El sistema de periferia descentralizada ET 200MP se monta en un perfil soporte, igual que el sistema de automatización S7-1500.

Los módulos de periferia del sistema de periferia descentralizada SIMATIC ET 200MP pueden utilizarse en configuración descentralizada (con un módulo de interfaz ET 200MP) o centralizada (con una CPU S7-1500).

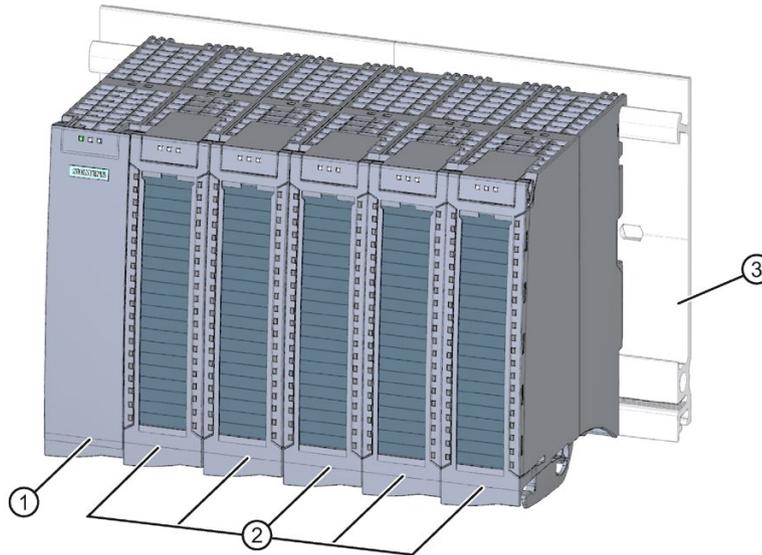
#### Ejemplo de configuración con módulo de interfaz IM 155-5 PN ST



- ① Módulo de interfaz
- ② Módulos de periferia
- ③ Fuente de alimentación del sistema
- ④ Perfil soporte con perfil DIN integrado

Figura 3-10 Ejemplo de configuración del ET 200MP con IM 155-5 PN ST

Ejemplo de configuración con módulo de interfaz IM 155-5 DP ST



- ① Módulo de interfaz
- ② Módulos de periferia
- ③ Perfil soporte con perfil DIN integrado

Figura 3-11 Ejemplo de configuración del ET 200MP con IM 155-5 DP ST

Consulte también

Accesorios/Repuestos (Página 355)

### 3.2.3 Configuración e instalación de un sistema de seguridad con SIMATIC S7-1500

#### Sistemas de automatización de seguridad (fail-safe)

Los sistemas de automatización de seguridad (sistemas F) se utilizan en instalaciones con exigencias de seguridad aumentadas. Los sistemas F controlan procesos con un estado seguro que se puede alcanzar de forma inmediata por desconexión. Es decir, los sistemas F controlan procesos en los que una desconexión inmediata no entraña ningún peligro para las personas ni el medio ambiente.

#### Safety Integrated

Safety Integrated es el sistema de seguridad integral de Siemens para automatización y accionamientos.

Para las funciones de seguridad se utilizan tecnologías y sistemas de automatización probados, como en este caso el SIMATIC S7-1500. Safety Integrated abarca la cadena de seguridad completa, desde los sensores y actuadores hasta los módulos de seguridad y controladores, incluida la comunicación de seguridad a través de buses de campo estándar. Además de sus funciones, los accionamientos y controladores realizan tareas de seguridad.

#### Sistema F SIMATIC Safety con S7-1500 y ET 200MP

La figura siguiente muestra un ejemplo de sistema F SIMATIC Safety con S7-1500, ET 200MP y PROFINET IO.

Existe la posibilidad de mezclar módulos de periferia seguros y no seguros en una misma configuración del S7-1500/ET 200MP.

El controlador IO de seguridad (F-CPU) intercambia:

- datos relevantes para la seguridad con módulos de seguridad;
- datos no relevantes para la seguridad con módulos que no son de seguridad.

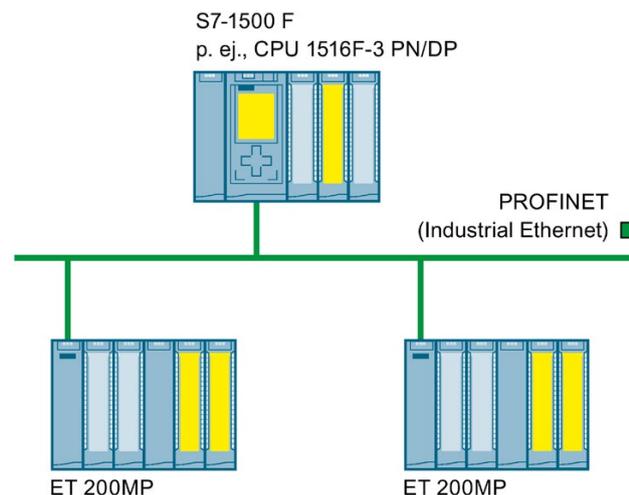


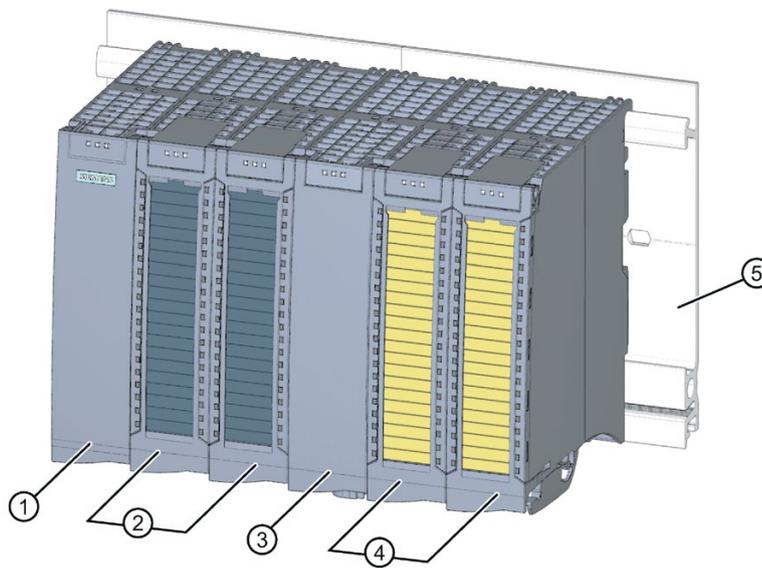
Figura 3-12 Sistema de automatización de seguridad SIMATIC Safety (ejemplo)

### Módulos de periferia de seguridad S7-1500/ET 200MP

Los siguientes módulos de periferia de seguridad están disponibles para S7-1500/ET 200MP:

- Los módulos de entradas digitales de seguridad capturan los estados de señal de los sensores orientados a la seguridad y envían las correspondientes tramas de seguridad a la F-CPU.
- Los módulos de salidas digitales de seguridad controlan actuadores para tareas de seguridad.

### Ejemplo de configuración de ET 200MP con módulos de periferia de seguridad



- ① Módulo de interfaz
- ② Módulos de periferia
- ③ Fuente de alimentación del sistema (opcional)
- ④ Módulos de periferia de seguridad
- ⑤ Perfil soporte con perfil DIN integrado

Figura 3-13 Ejemplo de configuración de ET 200MP con módulos de periferia de seguridad

## Requisitos de hardware y software

Los módulos de periferia de seguridad S7-1500/ET 200MP se utilizan de la siguiente forma:

- En S7-1500 con CPU F S7-1500, a partir de la versión de firmware V1.7
- De forma descentralizada en ET 200MP con CPU F S7-1500, a partir de la versión de firmware V1.5, y en todas las CPU F seleccionables en el catálogo de hardware del TIA Portal

Para los módulos de periferia de seguridad, en ET 200MP se necesitan los siguientes módulos de interfaz:

- IM 155-5 PN ST, a partir de la versión de firmware V3.0.0
- IM 155-5 PN HF, a partir de la versión de firmware V3.0.0
- IM 155-5 DP ST, a partir de la versión de firmware V3.0.0

Para la configuración y programación de los módulos de periferia de seguridad S7-1500/ET 200MP se necesita lo siguiente:

- STEP 7 (TIA Portal) a partir de V13 SP1
- Paquete opcional STEP 7 Safety Advanced a partir de V13 SP1 + HSP0086

## Uso exclusivo en modo de seguridad

Los módulos de periferia de seguridad S7-1500/ET 200MP se utilizan exclusivamente en modo de seguridad. El modo no seguro, que equivale al modo estándar, no es posible.

## Clases de seguridad posibles

Los módulos de periferia de seguridad disponen de funciones de seguridad integradas para el modo de seguridad.

Las clases de seguridad de la tabla siguiente se alcanzan:

- mediante la correspondiente parametrización de las funciones de seguridad en STEP 7;
- mediante una determinada combinación de módulos de periferia seguros y no seguros; y
- mediante una determinada disposición y cableado de los sensores y actuadores.

Tabla 3- 1 Clases de seguridad alcanzables en modo de seguridad con S7-1500/ET 200MP

Clase de seguridad en modo de seguridad		
según IEC 61508:2010	según ISO 13849-1:2015	
SIL3	Categoría 3	(PL) Performance Level d
SIL3	Categoría 4	(PL) Performance Level e

**Información adicional**

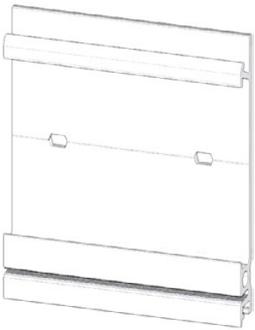
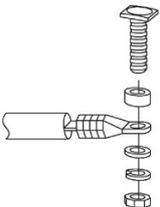
Encontrará más información sobre los datos técnicos de los módulos de periferia de seguridad en el capítulo Módulos digitales de seguridad (Página 67).

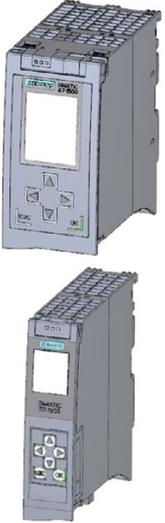
Los casos de aplicación y el cableado de las distintas clases de seguridad figuran en los manuales de producto de los módulos de periferia de seguridad.

### 3.3 Componentes

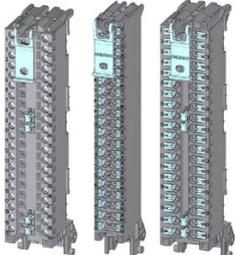
#### Componentes del sistema de automatización S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada ET 200MP

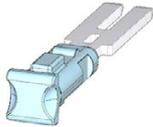
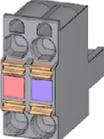
Tabla 3- 2 Componentes de S7-1500/ET 200MP

Componente	Función	Figura
<p>Perfil soporte</p>	<p>El perfil soporte es el portamódulos del sistema de automatización S7-1500. Puede utilizarse toda la longitud del perfil soporte (montaje sin márgenes).</p> <p>Los perfiles soporte pueden pedirse como Accesorios/Repuestos (Página 355).</p>	
<p>Elemento de conexión PE para perfil soporte</p>	<p>El juego de tornillos, que se introduce en la ranura perfilada en forma de T del perfil soporte, es necesario para la puesta a tierra del perfil soporte.</p> <p>El juego de tornillos está incluido en el volumen de suministro de los perfiles soporte en las longitudes estándar (de 160 a 830 mm) y también puede pedirse como Accesorios/Repuestos (Página 355).</p>	

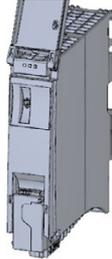
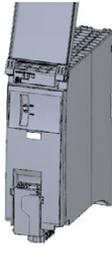
Componente	Función	Figura
<p>CPU (estándar, F, compacta o tecnológica)</p>	<p>La CPU ejecuta el programa de usuario. La fuente de alimentación del sistema de la CPU alimenta los módulos utilizados a través del bus de fondo.</p> <p>Otras características y funciones de la CPU:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación Ethernet</li> <li>• Comunicación vía PROFIBUS/PROFINET</li> <li>• Comunicación HMI</li> <li>• Servidor web integrado</li> <li>• Servidor OPC UA</li> <li>• Cliente OPC UA</li> <li>• Tecnología integrada (p. ej., funciones de control de movimiento, funcionalidad Trace)</li> <li>• Diagnóstico de sistema integrado</li> <li>• Funciones de protección integradas (protección contra acceso, protección de know-how y contra copia)</li> <li>• Modo de seguridad (utilizando CPU de seguridad)</li> </ul>	
<p>Módulo de interfaz para PROFINET IO</p>	<p>El módulo de interfaz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• se utiliza como dispositivo IO en PROFINET IO.</li> <li>• conecta el sistema de periferia descentralizada ET 200MP con el controlador IO.</li> <li>• intercambia datos con los módulos de periferia a través del bus de fondo.</li> </ul>	
<p>Módulo de interfaz para PROFIBUS DP</p>	<p>El módulo de interfaz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• se utiliza como esclavo DP en PROFIBUS DP.</li> <li>• conecta el sistema de periferia descentralizada ET 200MP con el maestro DP.</li> <li>• intercambia datos con los módulos de periferia a través del bus de fondo.</li> </ul>	

3.3 Componentes

Componente	Función	Figura
<p>Módulo de periferia/ módulo de periferia de seguridad</p>	<p>Los módulos de periferia constituyen la interfaz entre el controlador y el proceso. A través de los sensores y actuadores conectados, el controlador captura el estado actual del proceso y dispara las reacciones correspondientes. Los módulos de periferia se dividen en los siguientes tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Módulos de entradas digitales (DI, F-DI)</li> <li>• Módulos de salidas digitales (DQ, F-DQ)</li> <li>• Módulos de entradas/salidas digitales (DI/DQ)</li> <li>• Módulos de entradas analógicas (AI)</li> <li>• Módulos de salidas analógicas (AQ)</li> <li>• Módulos de entradas/salidas analógicas (AI/AQ)</li> <li>• Módulos tecnológicos (TM)</li> <li>• Módulos de comunicaciones (CM)</li> <li>• Procesadores de comunicaciones (CP)</li> </ul> <p>Con cada módulo de periferia se suministra un conector en U.</p> <p>El volumen de suministro de los módulos de periferia de seguridad incluye además un elemento codificador electrónico como memoria para la dirección PROFIsafe, que también puede pedirse como repuesto Accesorios/Repuestos (Página 355).</p>	
<p>Conector en U</p>	<p>El conector en U sirve para conectar los distintos módulos entre sí. El conector en U establece la conexión mecánica y eléctrica entre los módulos.</p> <p>El conector en U se incluye en el volumen de suministro de todos los módulos (excepciones: CPU, módulo de interfaz) y puede pedirse como Accesorios/Repuestos (Página 355).</p>	
<p>Conector frontal</p>	<p>Los conectores frontales sirven para cablear los módulos de periferia.</p> <p>Los conectores frontales para módulos tecnológicos y analógicos deben ampliarse con un estribo de pantalla, un elemento de entrada de alimentación y una abrazadera de pantalla. Los componentes están incluidos en el volumen de suministro de los módulos tecnológicos y analógicos, y de las CPU compactas (para la periferia integrada), y pueden pedirse como Accesorios/Repuestos (Página 355).</p> <p>Los conectores frontales están disponibles para módulos de 35 mm con bornes de tornillo y Push-In, así como para módulos de 25 mm con bornes Push-In.</p> <p>Los conectores frontales para módulos de 25 mm están incluidos en el volumen de suministro de los módulos de periferia y de las CPU compactas (para la periferia integrada).</p> <p>El volumen de suministro de los conectores frontales para módulos de 35 mm incluye 4 puentes y una brida para cables. Los conectores frontales para una anchura de módulo de 25 mm no poseen puentes debido a su diseño compacto.</p>	

Componente	Función	Figura
Puentes para conector frontal	<p>Los puentes de potencial permiten realizar un puente entre dos bornes.</p> <p>Los puentes están incluidos en el volumen de suministro del conector frontal y pueden pedirse como Accesorios/Repuestos (Página 355).</p> <p>Los conectores frontales para una anchura de módulo de 25 mm no poseen puentes. Por tanto, deben tenerse en cuenta también las indicaciones del manual de producto del módulo digital o analógico correspondiente.</p>	
Estribo de pantalla	<p>El estribo de pantalla es un soporte enchufable para módulos con señales críticas de CEM (p. ej. módulos analógicos, módulos tecnológicos) y permite, junto con el clip de pantalla, la conexión de baja impedancia de pantallas de cable con un tiempo de montaje mínimo.</p> <p>El estribo de pantalla está incluido en el volumen de suministro de los módulos analógicos y tecnológicos, y de las CPU compactas (para la periferia integrada), y puede pedirse como Accesorios/Repuestos (Página 355).</p>	
Abrazadera de pantalla	<p>Las abrazaderas de pantalla sirven para realizar el contacto de las pantallas de los cables sobre el estribo.</p> <p>La abrazadera de pantalla está incluida en el volumen de suministro de los módulos analógicos y tecnológicos, y de las CPU compactas (para la periferia integrada), y puede pedirse como Accesorios/Repuestos (Página 355).</p>	
Elemento de entrada de alimentación	<p>El elemento de entrada de alimentación se enchufa en el conector frontal y sirve para suministrar la tensión en módulos con señales críticas de CEM (módulos analógicos, módulos tecnológicos).</p> <p>El elemento de alimentación (sistema de conexión: borne de tornillo) está incluido en el volumen de suministro de los módulos analógicos y tecnológicos y puede pedirse como Accesorios/Repuestos (Página 355).</p>	
Etiquetas rotulables para la cara exterior de la tapa frontal de los módulos de periferia	<p>Las etiquetas rotulables permiten rotular los módulos específicamente para cada aplicación. Estas etiquetas rotulables pueden imprimirse por medios mecánicos. Las etiquetas rotulables están disponibles en diferentes colores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al grey: módulos que no son de seguridad</li> <li>• Amarillo: Módulos de seguridad</li> </ul> <p>Las etiquetas rotulables están incluidas en el volumen de suministro de los módulos de periferia y de las CPU compactas (para la periferia integrada). Puede pedir más etiquetas rotulables como Accesorios/Repuestos (Página 355).</p>	
Conector de 4 polos para la tensión de alimentación de la CPU o del módulo de interfaz.	<p>A través del conector de 4 polos se suministra la tensión de alimentación.</p>	

3.3 Componentes

Componente	Función	Figura
Fuente de alimentación del sistema (PS)	<p>La fuente de alimentación del sistema es un módulo de alimentación apto para diagnóstico, que está conectado al bus de fondo mediante un conector en U.</p> <p>La fuente de alimentación del sistema es necesaria cuando la potencia suministrada por la CPU o el módulo de interfaz al bus de fondo no es suficiente para suministrar potencia a los módulos conectados.</p> <p>Las fuentes de alimentación del sistema están disponibles en distintas variantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PS 25W 24V DC</li> <li>• PS 60W 24/48/60V DC</li> <li>• PS 60W 24/48/60V DC HF</li> <li>• PS 60W 120/230V AC/DC</li> </ul> <p>El volumen de suministro de la fuente de alimentación del sistema incluye un conector de red con elemento codificador y un conector en U, que también se pueden pedir como repuestos.</p>	
Fuente de alimentación de carga (PM)	<p>La fuente de alimentación de carga (PM) alimenta con 24 V DC la fuente de alimentación del sistema (PS), los módulos centrales (CPU) y los circuitos de entrada y salida de los módulos de periferia.</p> <p>Para el uso de fuentes de alimentación de carga se recomiendan los dispositivos de la serie SIMATIC. Estos dispositivos se pueden montar en el perfil soporte.</p> <p>Las fuentes de alimentación de carga están disponibles en distintas variantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PM 70W 120/230V AC</li> <li>• PM 190W 120/230V AC</li> </ul>	

Referencia

Encontrará más información sobre las diferentes clases de función (p. ej., Basic, Standard) de los módulos de interfaz y de periferia en la FAQ en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109476914/es>).

## 3.4 CPU



Los controladores SIMATIC S7-1500 destacan por su gran capacidad de prestación gracias al bus de fondo de alto rendimiento, los breves tiempos de reacción entre bornes y el procesamiento de señales ultrarrápido.

El controlador (CPU) ejecuta el programa de usuario. La fuente de alimentación del sistema del controlador alimenta los módulos utilizados a través del bus de fondo.

Cada controlador SIMATIC S7-1500 (excepto las CPU C) dispone de una variante de seguridad. Para utilizar las funciones de seguridad en el TIA Portal se necesita el paquete opcional "STEP 7 Safety Advanced".

Durante la puesta en marcha de la instalación se puede, p. ej., cambiar la dirección IP de la CPU directamente en el display, ahorrando así tiempo y costes. En caso de servicio técnico, los tiempos de parada de la instalación se minimizan gracias al rápido acceso a los avisos de diagnóstico.

Para una puesta en marcha eficaz y una optimización rápida de los accionamientos y regulaciones, el SIMATIC S7-1500 soporta funciones Trace muy completas para todas las variables de CPU.

Los controladores SIMATIC S7-1500 ofrecen también otras funciones:

- Comunicación vía Ethernet/PROFINET
- Comunicación vía PROFIBUS
- Comunicación HMI
- Comunicación vía OPC UA
- Servidor web, funciones tecnológicas, diagnóstico del sistema y funciones de protección, todos ellos integrados
- Si se utiliza una CPU F: modo de seguridad

### 3.4.1 Posibilidades que le ofrece la CPU

SIMATIC S7-1500 dispone de una gran variedad de CPU integrables. Cada CPU se puede ampliar con módulos de periferia, de comunicación y tecnológicos. Si la memoria y el rendimiento de una CPU 1511-1 PN son suficientes para su aplicación y necesita interfaces de comunicación adicionales, tiene la posibilidad de ampliar la CPU con módulos de comunicación para Industrial Ethernet, PROFINET y PROFIBUS. También puede disponer de módulos para la comunicación serie.

3.4 CPU

Con la CPU tiene las siguientes posibilidades:

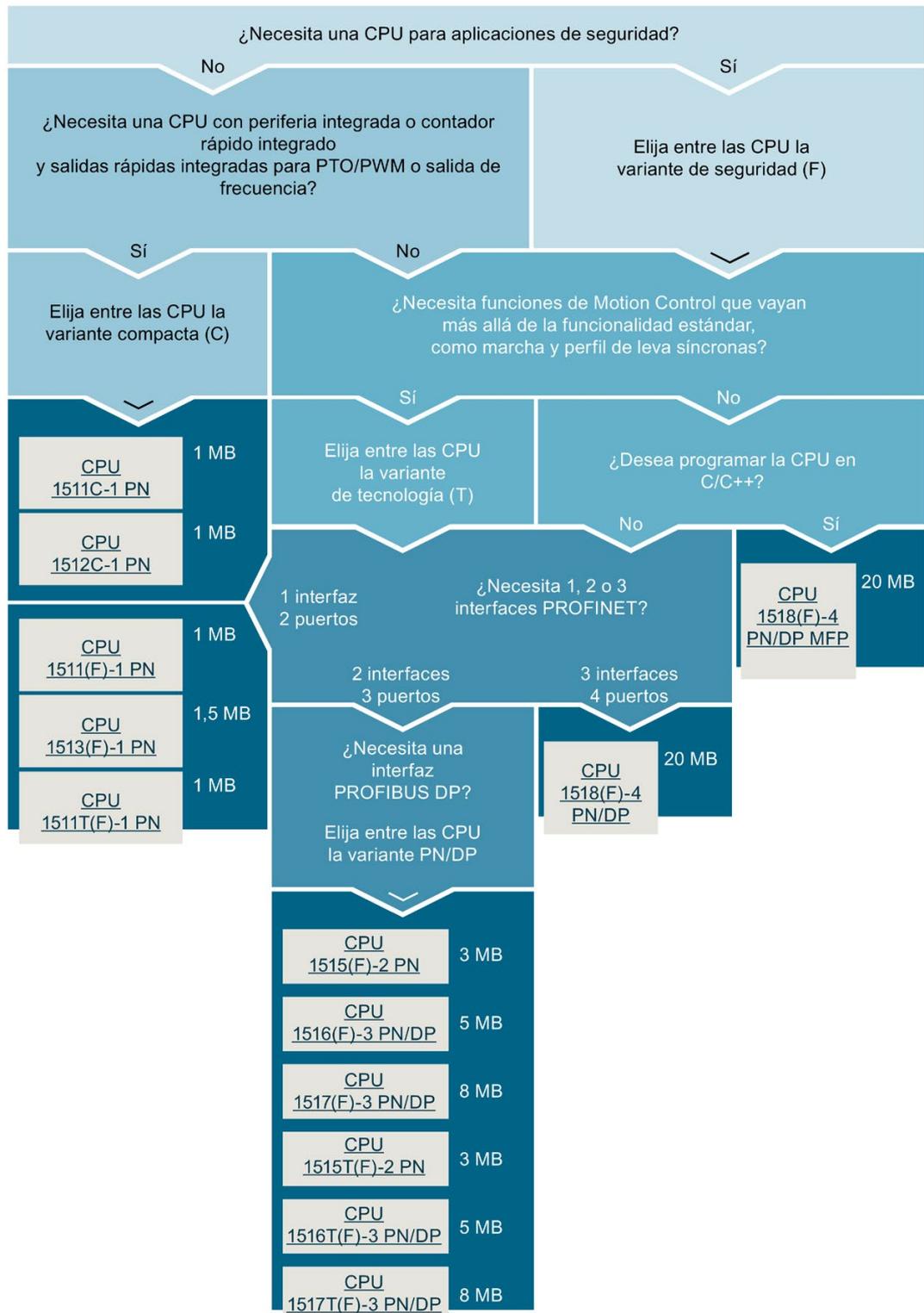


Figura 3-14 Ayuda para la selección de las CPU

### 3.4.2 Datos técnicos de las CPU

Tabla 3- 3 CPU estándar y F

<b>CPU</b>	<b>1511-1 PN</b> <b>1511F-1 PN</b> <b>1511T-1 PN</b> <b>1511TF-1 PN</b>	<b>1513-1 PN</b>  <b>1513F-1 PN</b>	<b>1515-2 PN</b> <b>1515F-2 PN</b> <b>1515T-2 PN</b> <b>1515TF-2 PN</b>	<b>1516-3 PN/DP</b> <b>1516F-3 PN/DP</b> <b>1516T-3 PN/DP</b> <b>1516TF-3 PN/DP</b>	<b>1517-3 PN/DP</b> <b>1517F-3 PN/DP</b> <b>1517T-3 PN/DP</b> <b>1517TF-3 PN/DP</b>	<b>1518-4 PN/DP</b> <b>1518F-4 PN/DP</b> <b>1518-4 PN/DP MFP</b> <b>1518F-4 PN/DP MFP</b>
Referencia						
CPU estándar	<a href="#">6ES7511-1AK02-0AB0</a>	<a href="#">6ES7513-1AL02-0AB0</a>	<a href="#">6ES7515-2AM01-0AB0</a>	<a href="#">6ES7516-3AN01-0AB0</a>	<a href="#">6ES7517-3AP00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7518-4AP00-0AB0</a>
CPU F	<a href="#">6ES7511-1FK01-0AB0</a>	<a href="#">6ES7513-1FL01-0AB0</a>	<a href="#">6ES7515-2FM01-0AB0</a>	<a href="#">6ES7516-3FN01-0AB0</a>	<a href="#">6ES7517-3FP00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7518-4FP00-0AB0</a>
CPU T	<a href="#">6ES7511-1TK01-0AB0</a>	---	<a href="#">6ES7515-2TM01-0AB0</a>	<a href="#">6ES7516-3TN00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7517-3TP00-0AB0</a>	---
CPU TF	<a href="#">6ES7511-1UK01-0AB0</a>	---	<a href="#">6ES7515-2UM01-0AB0</a>	<a href="#">6ES7516-3UN00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7517-3UP00-0AB0</a>	---
CPU 1518 MFP	---	---	---	---	---	<a href="#">6ES7518-4AX00-1AB0</a>
CPU 1518F MFP	---	---	---	---	---	<a href="#">6ES7518-4AX00-1AB0</a>
Manual de producto						
CPU estándar						
CPU T		---				---
CPU 1518 MFP	---	---	---	---	---	
CPU F						
Tensión de alimentación, rango admisible de todas las CPU 19,2 V DC ... 28,8 V DC						
Memoria de trabajo para código						
CPU estándar	150 KB	300 KB	500 KB	1 MB	2 MB	4 MB
CPU T	225 KB	---	750 KB	1,5 MB	3 MB	---
CPU F	225 KB	450 KB	750 KB	1,5 MB	3 MB	6 MB
Memoria de trabajo para datos	1 MB	1,5 MB	3 MB	5 MB	8 MB	20 MB
Tiempos de ejecución						
Operaciones con bits	0,06 µs	0,04 µs	0,03 µs	0,01 µs	0,002 µs	0,001 µs
Operaciones con palabras	0,072 µs	0,048 µs	0,036 µs	0,012 µs	0,003 µs	0,002 µs

3.4 CPU

CPU	1511-1 PN 1511F-1 PN 1511T-1 PN 1511TF-1 PN	1513-1 PN  1513F-1 PN	1515-2 PN 1515F-2 PN 1515T-2 PN 1515TF-2 PN	1516-3 PN/DP 1516F-3 PN/DP 1516T-3 PN/DP 1516TF-3 PN/DP	1517-3 PN/DP 1517F-3 PN/DP 1517T-3 PN/DP 1517TF-3 PN/DP	1518-4 PN/DP 1518F-4 PN/DP 1518-4 PN/DP MFP 1518F-4 PN/DP MFP
Interfaces integradas						
PROFINET IO	1	1	2	2	2	2
PROFINET	---	---	---	---	---	1
Número de puertos PROFINET	2	2	3	3	3	4
PROFIBUS DP	---	---	---	1	1	1
Tecnología						
Recursos de Motion Control*	800	800	2400	2400 CPU T(F): 6400	10240	10240
Número típ. de ejes de posicionamiento (con 4 ms de ciclo servo/IPO)	5	5	7	7	70	128
Número máx. de ejes de posicionamiento	10	10	30	30	128	128
Modo isócrono	Descentralizado	Descentralizado	Descentralizado	Descentralizado	Descentralizado	Descentralizado
Servidor web	X	X	X	X	X	X

\* Consulte el capítulo Motion Control (Página 77)

Tabla 3- 4 CPU compactas

Controlador	1511C-1 PN	1512C-1 PN
Referencia	<a href="#">6ES7511-1CK01-0AB0</a>	<a href="#">6ES7512-1CK01-0AB0</a>
Manual de producto		
Tensión de alimentación, rango admisible	19,2 V DC ... 28,8 V DC	19,2 V DC ... 28,8 V DC
Memoria de trabajo para código	175 KB	250 KB
Memoria de trabajo para datos	1 MB	1 MB
Tiempo de ejecución de operaciones con bits	0,06 µs	0,048 µs
Tiempo de ejecución de operaciones con palabras	0,072 µs	0,058 µs
Interfaces PROFINET	1	1
Número de puertos PROFINET	2	2
Entradas/salidas analógicas integradas	5 entradas/2 salidas	5 entradas/2 salidas
Entradas/salidas digitales integradas	16 entradas/16 salidas	32 entradas/32 salidas
Tecnología		
Recursos de Motion Control*	800	800
Número típ. de ejes de posicionamiento (con 4 ms de ciclo servo/IPO)	5	5
Número máx. de ejes de posicionamiento	10	10
Modo isócrono	Descentralizado	Descentralizado
Contadores rápidos	6 (máx. 100 kHz)	6 (máx. 100 kHz)
Frecuencímetro	6 (máx. 100 kHz)	6 (máx. 100 kHz)
Medición del período	6 canales	6 canales
Generadores de impulsos (modulación de ancho de impulsos, Pulse Train Output, salida de frecuencia)	4	4
Servidor web	X	X

\* Consulte el capítulo Motion Control (Página 77)

Memoria de trabajo para código: memoria volátil que contiene partes del código del programa relevantes para la ejecución.

Memoria de trabajo para datos: memoria volátil que contiene partes de los bloques de datos y objetos tecnológicos relevantes para la ejecución.

### 3.4.3 Servidor web

Las CPU SIMATIC S7-1500 disponen de un servidor web integrado.

A través de un navegador web se puede visualizar y, de forma limitada, controlar el estado de la CPU sin necesidad de instalar un software adicional. Las magnitudes de proceso representadas gráficamente y las páginas web definidas por el usuario facilitan el registro de información y el diagnóstico de los estados de la instalación.

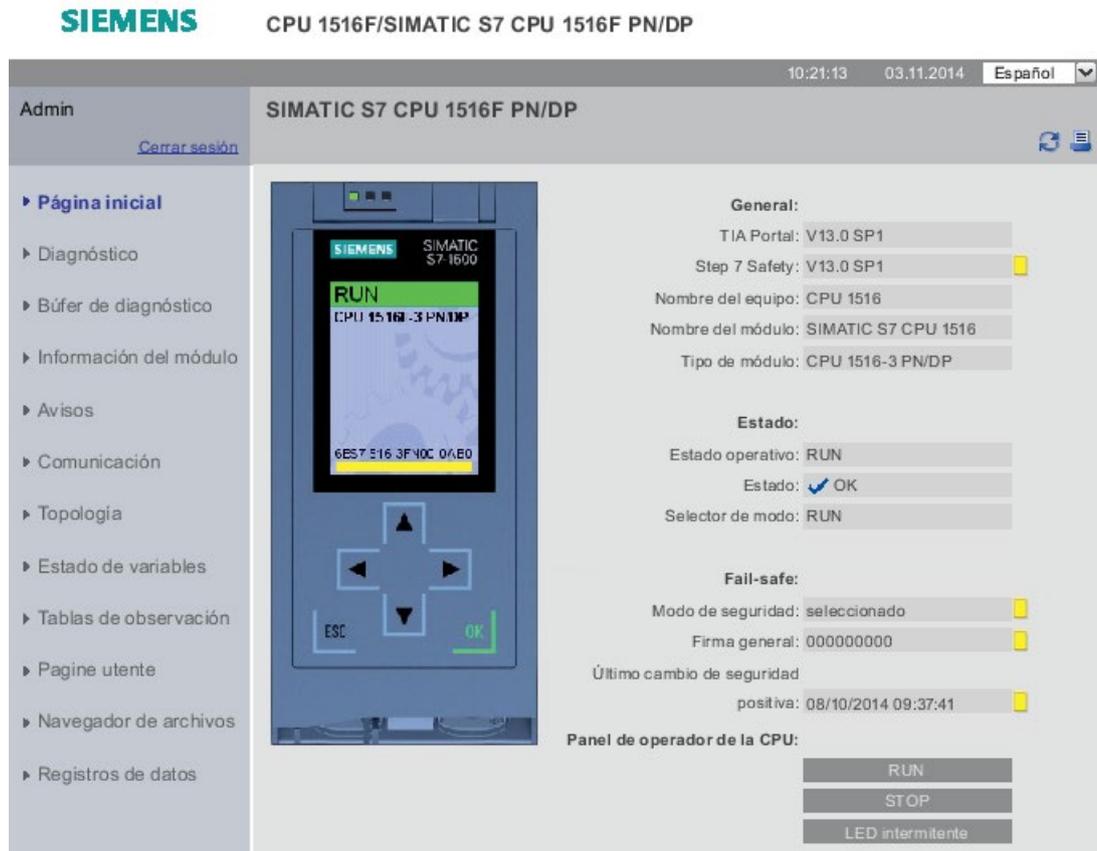


Figura 3-15 Página de inicio del servidor web

## Ejemplo: El servidor web facilita el mantenimiento de plantas depuradoras

### Tarea de automatización:

Implementación de una interfaz de usuario para la gestión de averías en una planta depuradora.

### Característica:

Las plantas depuradoras funcionan de forma completamente automática; no hay personal en la ubicación. El operador tiene la opción de recibir un SMS en caso de que se produzca una avería. Para realizar el diagnóstico, el operador accede directamente a las páginas web correspondientes.

### Solución:

Creación de páginas de usuario para el servidor web de una CPU SIMATIC S7-1500. El cliente puede realizar por sí mismo cambios en las páginas web; p. ej., cambiar el número de móvil para los SMS, los ajustes de la CPU o los textos de aviso.

## Ventajas

El servidor web ofrece las siguientes ventajas:

- Acceso a través del navegador web a un SIMATIC S7-1500 con datos operativos relevantes para la instalación
- Visualización de información de servicio y de diagnóstico a grandes distancias
- Limitaciones de acceso a usuarios no autorizados

## Más información

Encontrará una descripción detallada sobre el manejo del servidor web en el manual de funciones "SIMATIC S7-1500 Servidor web" Servidor web SIMATIC S7-1500 (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/es/view/59193560>).

### 3.4.4 Safety

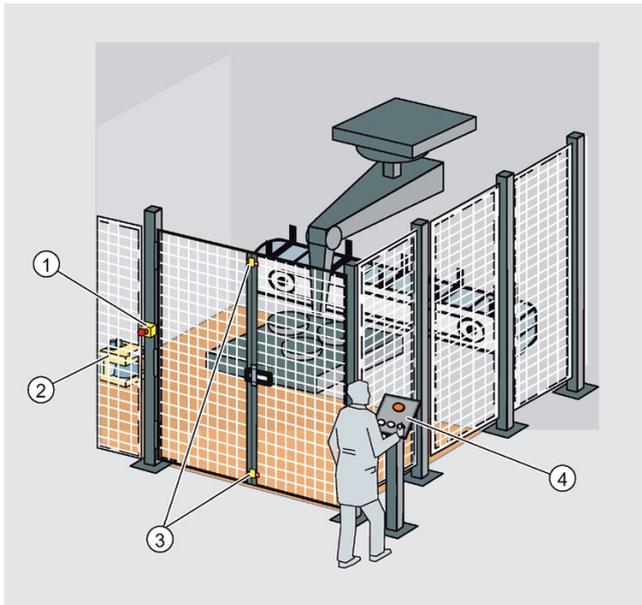
El funcionamiento seguro de la instalación requiere programar las CPU F del SIMATIC S7-1500. Para ello debe utilizarse el paquete opcional "STEP 7 Safety Advanced" del TIA Portal. En combinación con el TIA Portal, las CPU F ofrecen una integración óptima de los sistemas de seguridad en el entorno de ingeniería; un controlador, una comunicación y una ingeniería para la automatización estándar y de seguridad:

- Integración de funciones de seguridad
- Instrucción con certificado TÜV para las aplicaciones de seguridad más utilizadas
- Integración de funciones técnicas de seguridad hasta SIL 3 conforme a IEC 62061 y PL e conforme a EN ISO 13849-1
- Ingeniería homogénea para automatización estándar y de seguridad
- Documentación sencilla de los cambios relevantes para la seguridad mediante el historial de modificaciones F en STEP 7 Safety
- Asistencia en la recepción del programa de seguridad y omisión de una nueva recepción del programa de seguridad tras realizar cambios en el programa estándar

### Ejemplo: Célula de fabricación con protección de acceso

#### Tarea de automatización:

Un escáner a láser vigila el acceso a un área de producción. La zona de mantenimiento está asegurada con una puerta de protección. La entrada en el área de producción o la apertura de la puerta de protección provoca, igual que la parada de emergencia, la desconexión o la parada de la célula de fabricación.



- ① Parada de emergencia
- ② Escáner a láser
- ③ Puerta de protección
- ④ Pupitre de mando con tecla de arranque y acuse

Figura 3-16 Célula de fabricación con protección de acceso

#### Característica:

El arranque de la instalación solo es posible cuando la parada de emergencia está desbloqueada, la puerta de protección cerrada y la zona protegida por el escáner a láser, despejada. Tras accionar la parada de emergencia, abrir la puerta de protección o activar la zona protegida, será necesario un acuse por parte del usuario local para arrancar de nuevo el servicio productivo. Para el servicio productivo es imprescindible disponer de una protección de acceso a la CPU F y el programa de seguridad.

#### Solución:

Utilización de una CPU F SIMATIC S7-1500 con módulos de seguridad en el sistema de periferia descentralizada ET 200SP en PROFINET IO.

Los módulos F ET 200SP se encargan de las conexiones para la parada de emergencia, la vigilancia de la puerta de protección, la vigilancia de la zona de acceso, del motor y del acuse de usuario. La programación se lleva a cabo en el TIA Portal. En la CPU se ejecuta el programa de seguridad.

## Ventajas

SIMATIC Safety Integrated ofrece las siguientes ventajas:

- Ingeniería con SIMATIC STEP 7 Safety Advanced en el TIA Portal, ingeniería y sistema de manejo homogéneos para tareas de automatización estándar y de seguridad
- La utilización de instrucciones con certificado TÜV de la librería del sistema Safety en el programa de seguridad, p. ej., para la puerta de protección, la parada de emergencia, la vigilancia del circuito de realimentación y el acuse de usuario, permite ahorrar tiempo y reducir la cuota de errores
- Conexión sencilla de dispositivos PROFIsafe vía PROFINET y PROFIBUS
- En el marco de la seguridad TI se dispone de una protección por contraseña adicional para la CPU F y el programa de seguridad
- Integración en el diagnóstico de sistema integrado

## Más información

Encontrará una descripción detallada sobre el tema "Safety Integrated" en el manual de programación y manejo SIMATIC Safety - Configuring and Programming SIMATIC Safety: configuración y programación

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/54110126>).

### 3.4.5 Security (seguridad informática)

Security significa protección de los sistemas técnicos ante sabotaje, espionaje y fallos humanos.

#### Funciones de protección

Para el diseño de redes protegidas, el sistema de automatización SIMATIC S7-1500 ofrece un concepto de seguridad integrado que incluye desde niveles de autorización hasta la protección de bloques:

Función de protección	Descripción
Protección de acceso	Protección contra modificaciones no autorizadas de la configuración con cuatro niveles de autorización y cortafuegos integrado.
Protección de know-how	Protección contra accesos y modificaciones no autorizados de algoritmos mediante protección por contraseña
Protección contra copia	Protección contra la reproducción de programas vinculando bloques concretos con el número de serie de la tarjeta de memoria original en la SIMATIC Memory Card
Bloqueo de la CPU	Protección contra accesos no autorizados mediante el bloqueo de la tapa frontal con un precinto o una cerradura

Encontrará más información sobre los mecanismos de seguridad de los sistemas de automatización SIMATIC en el documento Security de los controladores SIMATIC-S7 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/77431846>).

### Secure communication

Las necesidades de comunicación incluyen cada vez más la transmisión de datos a equipos externos en forma cifrada a través de Intranet o de redes públicas.

Las CPU SIMATIC S7-1500 con versión de firmware 2.0 o superior soportan con STEP 7 V14 o superior la PKI de Internet (RFC 5280). Esto posibilita la configuración y el funcionamiento de Secure Communication, por ejemplo:

- Hypertext Transfer Protocol Secure (HTTPS)
- Secure Open User Communication
- Secure Communication con OPC UA

La infraestructura de clave pública (PKI) permite emitir, asignar y comprobar certificados digitales. Para las CPU S7-1500 se crean certificados para distintas aplicaciones en STEP 7, en las propiedades de la CPU; por ejemplo: certificados TLS para Secure Open User Communication, certificados del servidor web, certificados OPC UA.

### Procesadores de comunicaciones con funciones de seguridad integradas

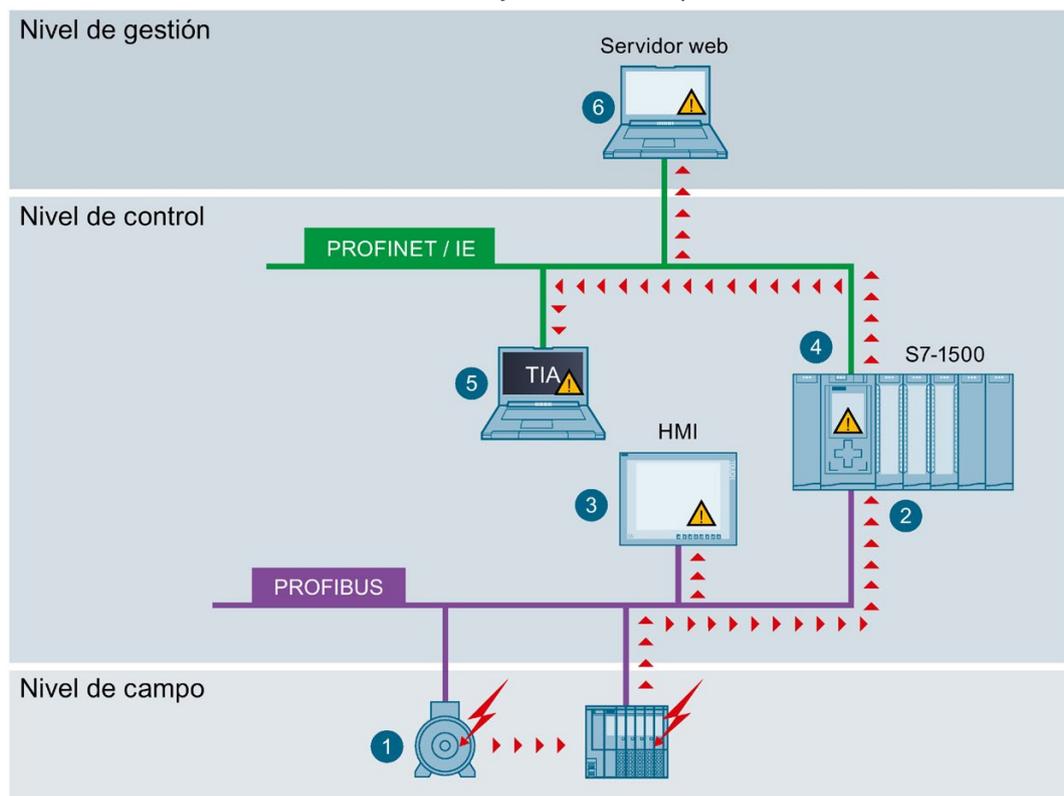
Para necesidades específicas de la instalación se utilizan procesadores de comunicaciones con funciones de seguridad integradas como, p. ej., protección de acceso con cortafuegos, protección frente a la manipulación de datos a través de VPN, FTPS, HTTPS, SNMPv3 y NTP seguro.

### 3.4.6 Diagnóstico

En el sistema de automatización SIMATIC S7-1500, el diagnóstico integrado es unitario en todos los niveles de la automatización. Todos los productos SIMATIC poseen funciones de diagnóstico integradas con las que se pueden localizar y analizar fallos de forma eficiente. De esta forma se reducen los tiempos de puesta en marcha y se minimizan los tiempos de parada en la producción.

Un concepto de indicación unitario permite visualizar los mensajes de error como información en texto explícito idéntica en el TIA Portal, en la HMI, en el servidor web y en el display de la CPU.

Opcionalmente existe la posibilidad de configurar diagnósticos de máquinas e instalaciones, es decir, la lógica de estos avisos o supervisiones del diagnóstico del proceso depende directamente del estado de la instalación y está definida por el usuario.



- 1 Las funciones de vigilancia están integradas de forma estándar en el hardware
- 2 El diagnóstico tiene lugar en todo el sistema, traspasando los límites de bus.
- 3 Salida de la causa del fallo en texto explícito, archivado y registro de avisos
- 4 Localización automática del origen del error
- 5 Configurabilidad de avisos
- 6 Representación unificada del estado de sistema en toda la instalación

Figura 3-17 Visualización de información de diagnóstico

Los fallos que se producen en la instalación son detectados de inmediato y notificados a los visualizadores, incluso en el estado operativo STOP. De este modo, el diagnóstico del sistema siempre es coherente con el verdadero estado de la instalación.

### 3.4.7 Trace

Para una puesta en marcha eficaz y una optimización de los accionamientos y regulaciones, las CPU SIMATIC S7-1500 disponen de funciones Trace integradas. La función Trace registra variables de la CPU en función de condiciones de disparo ajustables. Las variables son, p. ej., parámetros de accionamientos o variables de sistema y de usuario de una CPU. Los registros almacenados se pueden visualizar y evaluar con STEP 7.

La visualización de todo el proceso con el Trace de tiempo real permite identificar eventos esporádicos en el sistema, p. ej., durante la puesta en marcha y en caso de servicio técnico.

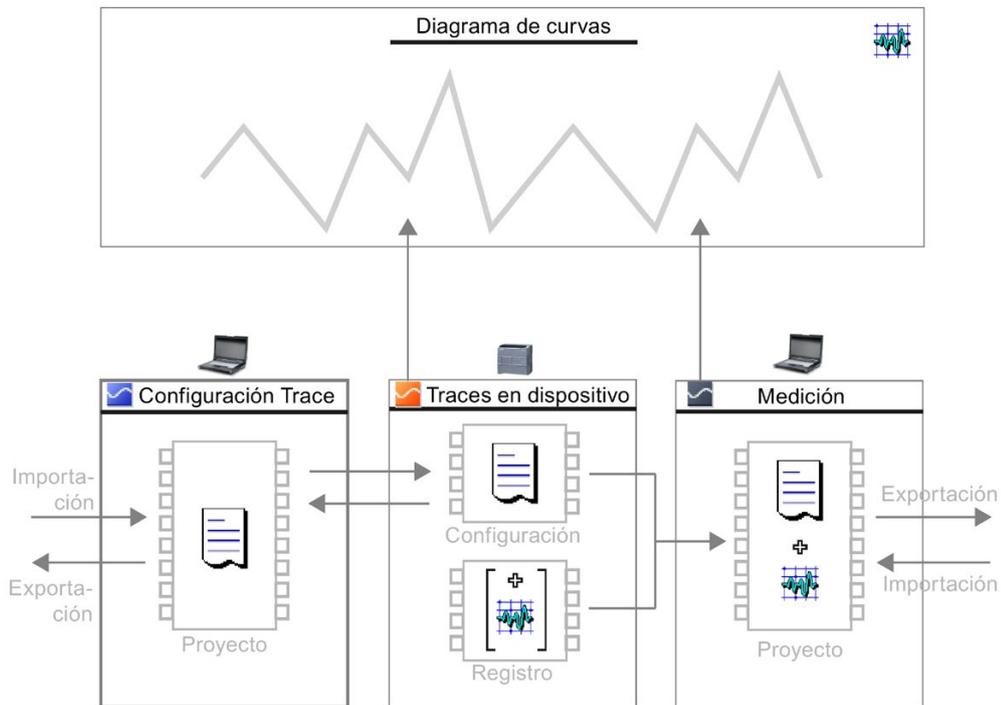


Figura 3-18 Sinopsis esquemática

## Ejemplo: Trace optimiza la puesta en marcha de autómatas de embalaje

### Tarea de automatización:

A qué velocidad alcanza una instalación su máxima productividad. ¿Cómo determinar rápidamente los ajustes óptimos?

El autómata de embalaje garantiza un embalaje extremadamente rápido y fiable de electrodos de ECG en una mesa giratoria que se alimenta y se descarga mediante una cinta transportadora.

### Característica:

Tras el llenado debe determinarse el momento adecuado para proseguir con el transporte de los electrodos embalados. Las barreras fotoeléctricas hacen para ello un seguimiento de la posición de los electrodos.

### Solución:

La función Trace de una CPU SIMATIC S7-1500 visualiza durante un breve intervalo de tiempo la evolución exacta de las señales seleccionadas. Esta función ayuda al técnico de puesta en marcha a determinar las posiciones exactas para las barreras fotoeléctricas y la velocidad óptima para las cintas y la mesa giratoria.

Los registros Trace se incluyen en el suministro al cliente como parte del proyecto de la instalación. En caso de avería, el cliente reconoce si existen cambios con respecto a los ajustes básicos que puedan haber causado la avería.

Los registros Trace también se pueden guardar como "medición" en la SIMATIC Memory Card; hasta 999 registros Trace están disponibles para una evaluación.

## Ventajas

La función Trace ofrece las siguientes ventajas:

- Evaluación sencilla y económica, ya que las señales están disponibles en la CPU
- Visualización de procesos altamente dinámicos
- Hasta cuatro tareas de Trace independientes al mismo tiempo
- Registro ciclo a ciclo de hasta 16 valores de variables para una optimización precisa de regulaciones y accionamientos
- Registro en un área de memoria de la CPU separada para facilitar la localización de errores esporádicos
- Numerosas opciones de disparo
- Funciones de medición versátiles para zoom y cursor
- Almacenamiento de registros Trace en la SIMATIC Memory Card
- Exportación de mediciones, p. ej., para tratamiento personalizado

### Más información

Encontrará una descripción detallada sobre la función "Trace" en el manual de funciones SIMATIC/SINAMICS Uso de la función Trace y de analizador lógico SIMATIC/SINAMICS Función Trace y de analizador lógico (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/64897128>).

## 3.5 Módulos de interfaz para la periferia del SIMATIC S7-1500

El módulo de interfaz conecta la periferia del SIMATIC S7-1500 como sistema de periferia descentralizada ET 200MP con el controlador vía PROFINET o PROFIBUS. El módulo de interfaz intercambia datos entre el controlador de nivel superior y los módulos de periferia.

### Módulos de interfaz

Nombre abreviado	IM 155-5 PN HF IM 155-5 PN ST	IM 155-5 PN BA	IM 155-5 DP ST
Referencia			
High Feature (HF)	<a href="#">6ES7155-5AA00-0AC0</a>	---	---
Estándar (ST)	<a href="#">6ES7155-5AA01-0AB0</a>	---	<a href="#">6ES7155-5BA00-0AB0</a>
Basic (BA)	---	<a href="#">6ES7155-5AA00-0AA0</a>	---
Manual de producto			
High Feature (HF)		---	---
Estándar (ST)		---	
Basic (BA)	---		---
Tensión de alimentación	24 V DC	24 V DC	24 V DC
Número de módulos E/S	30	12	12
Interfaces	1 PROFINET IO; switch de 2 puertos integrado	1 PROFINET IO; switch de 2 puertos integrado	1 PROFIBUS
Intervalo de esclavos mín.	---	---	100 µs
Comunicación Isochronous Real-Time (IRT)	X	---	---
Modo isócrono	X (ciclo más pequeño 250 µs)	---	---
Arranque preferente	X	---	---
Sustitución del dispositivo sin PG	X (LLDP; asignación de direcciones mediante herramienta, p. ej., el TIA Portal)	X (LLDP; asignación de direcciones mediante herramienta, p. ej., el TIA Portal)	---
Shared Device	High Feature: 4 controladores IO Estándar: 2 controladores IO	2 controladores IO	---
Datos de identificación y mantenimiento	I&M de 0 a 3	I&M de 0 a 3	I&M de 0 a 3

Nombre abreviado	IM 155-5 PN HF IM 155-5 PN ST	IM 155-5 PN BA	IM 155-5 DP ST
Redundancia de medios (MRP)	X	X	---
Media Redundancy with Planned Duplication (MRPD)	High Feature: X Estándar: ---	---	---
Redundancia del sistema en S7-400H	High Feature: con archivo GSD y STEP 7 a partir de V5.5 SP3 Estándar: ---	---	---
Archivo GSD para ET 200MP	<a href="#">PROFINET</a>	<a href="#">PROFINET</a>	<a href="#">PROFIBUS</a>

### 3.6 Módulos de entradas y salidas

Los módulos de periferia constituyen la interfaz entre el controlador y el proceso. A través de los sensores y actuadores conectados, el controlador captura el estado actual del proceso y dispara las reacciones correspondientes.



Los módulos digitales y analógicos ponen a disposición las entradas y salidas que se necesitan para cada tarea.

Los módulos de entradas y salidas se dividen en clases de función.

#### Clases de función de los módulos de entradas y salidas

La tabla siguiente muestra determinadas características y datos técnicos de las distintas clases de función de los módulos de entradas y salidas.

Clase de función		
<b>High Speed (HS)</b>	Módulos especiales para aplicaciones muy rápidas Mínimos retardos a la entrada Mínimos tiempos de conversión Modo isócrono	
<b>High Feature (HF)</b>	Flexibilidad de uso También para aplicaciones complejas Parámetros por canal Diagnósticos por canal Funciones complementarias	En módulos analógicos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Máxima precisión (&lt;math&gt;&lt;0,1\%&lt;/math&gt;)</li> <li>• Alta tensión en modo común (p. ej., 60 V DC/30 V AC), dado el caso, aislamiento galvánico entre los canales</li> </ul>
<b>Estándar (ST)</b>	Segmento de precios medio Parámetros por grupo de carga/módulo Diagnóstico por grupo de carga/módulo	En módulos analógicos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Módulos universales</li> <li>• Exactitud <math>\geq 0,3\%</math></li> <li>• Tensión en modo común aprox. 10 V a 20 V</li> </ul>
<b>Basic (BA)</b>	Módulos sencillos y económicos Sin parámetros Sin diagnóstico	

### 3.6.1 La periferia adecuada

SIMATIC S7-1500 ofrece una amplia selección de módulos de periferia. Con los componentes SIMATIC se puede elaborar una planificación modular y flexible en función de la complejidad de la instalación y los requisitos técnicos y funcionales.



Figura 3-19 Guía de selección de módulos de entradas y salidas

### 3.6.2 Módulos de entradas digitales

#### Módulos de entradas digitales y módulo de entradas y salidas digitales

Nombre abreviado	DI 16x24VDC HF DI 16x24VDC BA	DI 32x24VDC HF DI 32x24VDC BA	DI 16x24VDC SRC BA	DI 16x24...125V UC HF	DI 16x230VAC BA	DI 16x24VDC / DQ 16x24V/0.5A BA
<b>Referencia</b>						
High Feature (HF)	<a href="#">6ES7521-1BH00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7521-1BL00-0AB0</a>	---	<a href="#">6ES7521-7EH00-0AB0</a>	---	---
Basic (BA)	<a href="#">6ES7521-1BH10-0AA0</a>	<a href="#">6ES7521-1BL10-0AA0</a>	<a href="#">6ES7521-1BH50-0AA0</a>	---	<a href="#">6ES7521-1FH00-0AA0</a>	<a href="#">6ES7523-1BL00-0AA0</a>
<b>Manual de producto</b>						
High Feature (HF)			---		---	---
Basic (BA)				---		
<b>Anchura</b>						
High Feature (HF)	35 mm	35 mm	---	35 mm	---	---
Basic (BA)	25 mm	25 mm	35 mm	---	35 mm	25 mm
Número de entradas	16	32	16	16	16	16
Aislamiento galvánico entre los canales	---	X	---	X	X	---
Número de grupos de potencial	1	2	1	1	4	1
Tensión nominal de entrada	24 V DC	24 V DC	24 V DC	24 V UC a 125 V UC	120 / 230 V AC	24 V DC
Alarma de diagnóstico	Solo con HF	Solo con HF	---	X	---	---
Alarma de proceso	Solo con HF	Solo con HF	---	X	---	---
Modo isócrono	Solo con HF	Solo con HF	---	---	---	---
<b>Retardo a la entrada</b>						
High Feature (HF)	0,05 ms ... 20 ms (parametrizable)	---	---	0,05 ms ... 20 ms (parametrizable con DC) 20 ms (fijo con AC)	---	---
Basic (BA)	Típ. 3 ms (fijo)	Típ. 3 ms (fijo)	Típ. 3 ms (fijo)	---	Típ. 25 ms (fijo)	Típ. 3 ms (fijo)
Función de contaje integrada (dos canales opcionalmente utilizables como contador con 1 kHz)	Solo con HF: contaje hasta 1 kHz	Solo con HF: contaje hasta 1 kHz	---	---	---	---

## **Ventajas**

Los módulos de entradas digitales ofrecen las siguientes ventajas:

- Alta densidad de canales y diversidad de piezas reducida; en consecuencia, menos costes en pedidos, logística y gestión de repuestos
- Módulos con diseño de 25 mm sin parametrización ni diagnóstico, lo que facilita la puesta en marcha
- Conector frontal con bornes de tornillo o técnica push-in (35 mm de ancho) y técnica push-in para módulos de 25 mm
- El mismo diseño mecánico, la misma manejabilidad y los mismos accesorios para todos los módulos
- La misma asignación de pines para el cableado, lo que permite que los diagramas de circuitos y los esquemas de cableado sean de uso universal
- Posibilidad de combinar todo tipo de módulos anchos y estrechos
- Posibilidad de uso central en SIMATIC S7-1500 y en el sistema de periferia descentralizada ET 200MP
- Realización económica de tareas de contaje sencillas con dos entradas de contador en cada uno de los módulos High Feature DI16x24VDC HF y DI 32x24V DC HF

### 3.6.3 Módulos de salidas digitales

#### Módulos de salidas digitales y módulo de entradas y salidas digitales (DC)

Nombre abreviado	DQ 8x24VDC/2A HF	DQ 32x24VDC/0.5A HF DQ 32x24VDC/ 0.5A BA	DQ 16x24VDC/0.5A HF DQ 16x24VDC/ 0.5A BA	DI 16x24VDC / DQ16x24V/0.5A BA
Referencia				
High Feature (HF)	<a href="#">6ES7522-1BF00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7522-1BL01-0AB0</a>	<a href="#">6ES7522-1BH01-0AB0</a>	---
Basic (BA)	---	<a href="#">6ES7522-1BL10-0AA0</a>	<a href="#">6ES7522-1BH10-0AA0</a>	<a href="#">6ES7523-1BL00-0AA0</a>
<b>Manual de producto</b>				
High Feature (HF)				---
Basic (BA)	---			
<b>Anchura</b>				
High Feature (HF)	35 mm	35 mm	35 mm	---
Basic (BA)	---	25 mm	25 mm	25 mm
Número de salidas	8	32	16	16
Tipo	Transistor	Transistor	Transistor	Transistor
Aislamiento galvánico entre los canales	X	Solo con BA	Solo con BA	X
Número de grupos de potencial	2	4, solo con BA	2, solo con BA	2
Tensión nominal de salida	24 V DC	24 V DC	24 V DC	24 V DC
Intensidad nominal de salida	2 A	0,5 A	0,5 A	0,5 A
Alarma de diagnóstico	X	Solo con HF	Solo con HF	---
Alarma de proceso	---	---	---	---
Modo isócrono	---	Solo con HF	Solo con HF	---
Modulación del ancho de impulso (PWM)	X	---	---	---

### Módulos de salidas digitales (UC, AC)

Nombre abreviado	DQ 16x24 ...48VUC/ 125VDC/0.5A ST	DQ 8x230VAC/5A ST relé	DQ 16x230VAC/2A ST relé	DQ 8x230VAC/2A ST Triac	DQ 16x230VAC/1A ST Triac
Referencia	<a href="#">6ES7522-5EH00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7522-5HF00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7522-5HH00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7522-5FF00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7522-5FH00-0AB0</a>
Manual de producto					
Anchura	35 mm	35 mm	35 mm	35 mm	35 mm
Número de salidas	16	8	16	8	16
Tipo	Transistor	Relé	Relé	Triac	Triac
Aislamiento galvánico entre los canales	X	X	X	X	X
Número de grupos de potencial	1	16	8	8	8
Tensión de alimentación de las bobinas de relé	---	24 V DC	24 V DC	---	---
Tensión nominal de salida	24 V DC a 125 V DC / 24 V AC a 48 V AC	24 V DC a 120 V DC / 24 V AC a 230 V AC	24 V DC a 120 V DC / 24 V AC a 230 V AC	230 V AC	230 V AC
Intensidad nominal de salida	0,5 A	5 A	2 A	2 A	1 A
Alarma de diagnóstico	---	X	X	---	---
Alarma de proceso	---	---	---	---	---

## Ventajas

Los módulos de salidas digitales ofrecen las siguientes ventajas:

- Alta densidad de canales y diversidad de piezas reducida; en consecuencia, menos costes en pedidos, logística y gestión de repuestos
- Módulos con diseño de 25 mm sin parametrización ni diagnóstico, lo que facilita la puesta en marcha
- Conector frontal con bornes de tornillo o técnica push-in (35 mm de ancho) y técnica push-in para módulos de 25 mm
- El mismo diseño mecánico, la misma manejabilidad y los mismos accesorios para todos los módulos
- La misma asignación de pines para el cableado, lo que permite que los diagramas de circuitos y los esquemas de cableado sean de uso universal
- Posibilidad de combinar todo tipo de módulos anchos y estrechos
- Posibilidad de uso central en SIMATIC S7-1500 y en el sistema de periferia descentralizada ET 200MP
- Módulo High Feature DQ 8x24VDC/2A HF: La modulación del ancho de impulsos (PWM) permite generar fácilmente impulsos periódicos con una tensión nominal constante y una duración de impulso variable.

Aplicación típica:

- Control de válvulas proporcionales y distribuidoras (p. ej., ahorro de energía mediante reducción de la corriente de retención)
- Regulación de calefacción, p. ej., mediante una etapa de potencia adicional externa

### 3.6.4 Módulos digitales de seguridad

#### Módulos digitales de seguridad

Para implementar sistemas de seguridad en el ámbito de la protección de personas y máquinas (p. ej., para los dispositivos de parada de emergencia durante la operación de máquinas de mecanizado y de procesamiento) hay disponibles módulos digitales de seguridad.

Los módulos de seguridad garantizan el procesamiento seguro de la información de campo (sensores: p. ej., pulsadores de parada de emergencia, barreras fotoeléctricas; actuadores, p. ej., control de motor). Disponen de todos los componentes de hardware y software necesarios para garantizar un procesamiento seguro conforme requiera la clase de seguridad en cuestión. La tabla siguiente muestra los módulos F disponibles.

Nombre abreviado	F-DI 16x 24VDC PROFIsafe	F-DQ 8x24VDC/2A PPM
Referencia	<a href="#">6ES7526-1BH00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7526-2BF00-0AB0</a>
Manual de producto		
Anchura	35 mm	35 mm
Número de entradas	16	---
Número de salidas	---	8
Tipo de salida	---	Transistor
Aislamiento galvánico entre los canales	---	---
Tensión nominal de entrada	24 V DC	---
Tensión nominal de salida	---	24 V DC
Intensidad nominal de salida	---	2 A
Clase de seguridad máx. alcanzable en modo de seguridad	PLe/SIL 3	PLe/SIL 3
Low demand mode: PFD según SIL3	< 5,00E-05	< 6,00E-05
High demand/continous mode: PFH según SIL3	< 1,00E-09 1/h	< 2,00E-09 1/h
Alarma de diagnóstico	X	X
Alarma de proceso	---	---
Retardo a la entrada	0,4 ms ... 20 ms (parametrizable por canal)	---

#### Ventajas

Las entradas y salidas de seguridad S7-1500 ofrecen las siguientes ventajas:

- Entradas y salidas de seguridad multicanal
- Posibilidad de uso central en SIMATIC S7-1500 y en el sistema de periferia descentralizada ET 200MP
- Procesamiento de programas estándar y de seguridad
- Ingeniería homogénea para automatización estándar y de seguridad en el TIA Portal
- Integración de funciones técnicas de seguridad hasta SIL 3 conforme a IEC 62061 y PL e conforme a EN ISO 13849-1

### 3.6.5 Módulos de entradas analógicas

#### Módulos de entradas analógicas y módulo de entradas y salidas analógicas

Nombre abreviado	AI 8xU/I HF AI 8xU/I HS	AI 8xU/R/RTD/TC HF AI 8xU/I/RTD/TC ST	AI 4xU/I/RTD/TC ST	AI 4xU/I/RTD/TC/ AQ 2xU/I ST
<b>Referencia</b>				
High Feature (HF)	<a href="#">6ES7531-7NF00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7531-7PF00-0AB0</a>	---	---
High Speed (HS)	<a href="#">6ES7531-7NF10-0AB0</a>	---	---	---
Estándar (ST)	---	<a href="#">6ES7531-7KF00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7531-7QD00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7534-7QE00-0AB0</a>
<b>Manual de producto</b>				
High Feature (HF)			---	---
High Speed (HS)		---	---	---
Estándar (ST)	---			
<b>Anchura</b>	35 mm	35 mm	25 mm	25 mm
Número de entradas	8	8	4	4
Resolución	16 bits incl. signo	16 bits incl. signo	16 bits incl. signo	16 bits incl. signo
Tipo de medición	Tensión, intensidad	Tensión, intensidad, resistencia, termorresistencia, termopar	Tensión, intensidad, resistencia, termorresistencia, termopar	Tensión, intensidad, resistencia, termorresistencia, termopar
Aislamiento galvánico entre los canales	Solo con HF	Solo con HF	---	---
Número de grupos de potencial	1	1	---	---
Tensión nominal de alimentación	24 V DC	24 V DC	24 V DC	24 V DC
Diferencia de potencial admisible entre las entradas (UCM)	HF: 60 V DC/30 V AC HS: 10 V DC	HF: 60 V DC/30 V AC ST: 10 V DC	20 V DC	20 V DC
Alarma de diagnóstico	X	X	X	X
Alarma de proceso	X 2 límites superiores y 2 límites inferiores en cada caso	X 2 límites superiores y 2 límites inferiores en cada caso	X 2 límites superiores y 2 límites inferiores en cada caso	X 2 límites superiores y 2 límites inferiores en cada caso
Modo isócrono	Solo HS	---	---	---
Tiempo de conversión (por canal)	HF: Fast Mode: 4/18/22/102 ms; Standard Mode: 9/52/62/302 ms HS: 62,5 µs, por módulo, con independencia del número de canales activados	HF: Fast Mode: 4/18/22/102 ms; Standard Mode: 9/52/62/302 ms ST: 9/23/27/107 ms	9/23/27/107 ms	9/23/27/107 ms

Nombre abreviado	AI 8xU/I HF AI 8xU/I HS	AI 8xU/R/RTD/TC HF AI 8xU/I/RTD/TC ST	AI 4xU/I/RTD/TC ST	AI 4xU/I/RTD/TC/ AQ 2xU/I ST
Calibración en RUN	Solo con HF	Solo con HF	X	X
Oversampling	Solo con HS	---	---	---
Escalar rango de medición	Solo con HF	---	---	---
Escalar temperaturas	---	Solo con HF	---	---
Escalar valores medidos	Solo con HF	---	---	---

## Ventajas

Los módulos de entradas analógicas detectan señales de proceso, p. ej., la presión o la temperatura, y las transmiten en forma digitalizada (formato de 16 bits) a la CPU. Con los módulos de entradas analógicas se miden intensidad (transductor de medida a 2 y 4 hilos), tensiones, resistencias (termorresistencias) y temperaturas (termopares). Los tipos de medición dependen del módulo utilizado.

Los módulos de entradas analógicas ofrecen las siguientes ventajas:

- Conector frontal con bornes de tornillo o técnica push-in (35 mm de ancho) y técnica push-in para módulos de 25 mm
- El mismo diseño mecánico, la misma manejabilidad y los mismos accesorios para todos los módulos
- Los componentes necesarios para el apantallamiento están incluidos en el suministro y permiten un montaje fácil, rápido y sin herramientas
- La misma asignación de pines para el cableado, lo que permite que los diagramas de circuitos y los esquemas de cableado sean de uso universal
- Posibilidad de combinar todo tipo de módulos anchos y estrechos
- Posibilidad de uso central en SIMATIC S7-1500 y en el sistema de periferia descentralizada ET 200MP

## Resumen de funciones

A continuación se muestra un breve resumen sobre las funciones especiales de los módulos. Encontrará una descripción detallada de las funciones en el manual de producto del módulo.

### Adaptación del rango de medición del módulo de entradas analógicas AI 8xU/I HF

La función adapta el rango de medición al sensor. Permite aumentar la resolución en formato S7 para una sección parametrizable del rango de medición. Esto significa que la señal de medición se resuelve con exactitud agregando decimales alrededor de un determinado punto de trabajo.

### Escalado de los valores medidos del módulo de entradas analógicas AI 8xU/I HF

Con el escalado de los valores medidos, los datos de usuario del módulo no se representan en formato S7, sino en formato REAL (coma flotante de 32 bits). De esta forma se puede asignar una magnitud tecnológica directamente al valor analógico del módulo. La conversión se realiza directamente en el módulo, con lo que se ahorra potencia de cálculo y tiempo de ciclo en la CPU.

El escalado de los valores medidos puede combinarse con la adaptación del rango de medición. En este caso, primero se adapta el rango de medición y a continuación la representación del valor medido.

### Calibración en RUN

Los siguientes módulos analógicos disponen de la función Calibración en RUN:

- AI 8xU/I/RTD/TC ST
- AI 8xU/I HS
- AI 4xU/I/RTD/TC ST
- AI 4xU/I/RTD/TC / AQ 2xU/I ST

La calibración compensa las influencias de los cables o la temperatura en el resultado de medición. Una calibración comprueba los valores de proceso medidos por el módulo de entradas analógicas, determina su desviación respecto de los valores reales y compensa los errores de medición.

Aplicación típica:

- En instalaciones en las que los sensores capturan tensiones o intensidades relativamente pequeñas
- En aplicaciones para las que es obligatorio calibrar periódicamente todos los componentes de un circuito de medición.

### Sobremuestreo del módulo de entradas analógicas AI 8xU/I HS

La función de oversampling (sobremuestreo) divide un ciclo PROFINET en subciclos equidistantes. Para ello es imprescindible el modo isócrono.

El oversampling o sobremuestreo captura datos con una resolución temporal mayor sin tener que utilizar un ciclo de bus PROFINET muy corto ni, por consiguiente, ciclos de CPU rápidos. Aplicación de mediciones para vigilancia de la calidad, por ejemplo, el registro de curvas de presión en un proceso de soplado en la producción de botellas de PET.

### 3.6.6 Módulos de salidas analógicas

#### Módulos de salidas analógicas y módulo de entradas y salidas analógicas

Nombre abreviado	AQ 8xU/I HS	AQ 4xU/I HF AQ 4xU/I ST	AQ 2xU/I ST	AI 4xU/I/RTD/TC/ AQ 2xU/I ST
<b>Referencia</b>				
High Feature (HF)	---	<a href="#">6ES7532-5ND00-0AB0</a>	---	---
High Speed (HS)	<a href="#">6ES7532-5HF00-0AB0</a>	---	---	---
Estándar (ST)	---	<a href="#">6ES7532-5HD00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7532-5NB00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7534-7QE00-0AB0</a>
<b>Manual de producto</b>				
High Feature (HF)	---		---	---
High Speed (HS)		---	---	---
Estándar (ST)	---			
<b>Anchura</b>	35 mm	35 mm	25 mm	25 mm
Número de salidas	8	4	2	2
Resolución	16 bits incl. signo			
Tipo de salida	Tensión/intensidad	Tensión/intensidad	Tensión/intensidad	Tensión/intensidad
Aislamiento galvánico entre los canales	---	Solo con HF	---	---
Número de grupos de potencial	---	1	---	---
Tensión nominal de alimentación	24 V DC	24 V DC	24 V DC	24 V DC
Alarma de diagnóstico	X	X	X	X
Modo isócrono	X	Solo con HF	---	---
Tiempo de conversión (por canal)	50 µs; independientemente del número de canales activados	HF: 125 µs; independientemente del número de canales activados ST: 0,5 ms	0,5 ms	0,5 ms
Calibración en RUN	X	Solo con ST	X	X
Oversampling	X	---	---	---

## Ventajas

Los módulos de salidas analógicas convierten un valor digital de 16 bits en una intensidad o una tensión y lo envían al proceso. Con los módulos de salidas analógicas se controlan, p. ej., válvulas proporcionales o servoaccionamientos pequeños.

Los módulos de salidas analógicas ofrecen las siguientes ventajas:

- Conector frontal con bornes de tornillo o técnica push-in (35 mm de ancho) y técnica push-in para módulos de 25 mm
- El mismo diseño mecánico, la misma manejabilidad y los mismos accesorios para todos los módulos
- Los componentes necesarios para el apantallamiento están incluidos en el suministro y permiten un montaje fácil, rápido y sin herramientas
- La misma asignación de pines para el cableado, lo que permite que los diagramas de circuitos y los esquemas de cableado sean de uso universal
- Posibilidad de combinar todo tipo de módulos anchos y estrechos
- Posibilidad de uso central en SIMATIC S7-1500 y en el sistema de periferia descentralizada ET 200MP

## Resumen de funciones

A continuación se muestra un breve resumen sobre las funciones especiales de los módulos. Encontrará una descripción detallada de las funciones en el manual de producto del módulo.

## Calibración en RUN

Los siguientes módulos analógicos disponen de la función Calibración en RUN:

- AQ 2xUI ST
- AI 4xUI/RTD/TC / AQ 2xUI ST

La calibración compensa las influencias de los cables o la temperatura en el resultado de medición. Una calibración comprueba los valores de proceso emitidos por el módulo de salidas analógicas, determina su desviación respecto de los valores reales y compensa los errores de salida.

Aplicación típica:

- En instalaciones en las que los sensores procesan tensiones o intensidades relativamente pequeñas
- En aplicaciones para las que es obligatorio calibrar periódicamente todos los componentes de un circuito de medición.

### Sobremuestreo del módulo de salidas analógicas AQ 8xU/I HS

La función de oversampling (sobremuestreo) divide un ciclo PROFINET en subciclos equidistantes. Para ello es imprescindible el modo isócrono.

El oversampling o sobremuestreo captura datos con una resolución temporal mayor sin tener que utilizar un ciclo de bus PROFINET muy corto ni, por consiguiente, ciclos de CPU rápidos. Aplicación para, p. ej., controlar una válvula de cierre; los datos de salida se controlan exactamente en la posición actual de la máquina.

## 3.7 Comunicación

### 3.7.1 Interfaces para la comunicación

Las interfaces para la comunicación vía PROFINET y PROFIBUS DP (a partir de la CPU 1516) ya están integradas en las CPU. Otros módulos de comunicación mejoran las capacidades de comunicación del SIMATIC S7-1500 con funciones o interfaces adicionales. Existen las siguientes opciones de comunicación para las tareas de automatización:

Opción de comunicación	PN/IE	DP	Serie
Comunicación PG para puesta en marcha, test, diagnóstico	X	X	---
Comunicación HMI para manejo y visualización	X	X	---
Intercambio de datos con TCP/IP, UDP, ISO-on-TCP, protocolo ISO	X	---	---
Intercambio de datos vía OPC UA como servidor	X	---	---
Comunicación vía Modbus TCP	X	---	---
Comunicación vía UDP Multicast	X	---	---
Enviar avisos de proceso por correo electrónico	X	---	---
Administración y acceso a archivos vía FTP (File Transfer Protocol); el CP puede ser cliente FTP y servidor FTP	X	---	---
Comunicación S7	X	X	---
Acoplamiento serie punto a punto o multipunto Intercambio de datos punto a punto con protocolo Freeport, 3964(R), USS o Modbus	---	---	X
Servidor web Intercambio de datos a través de HTTP(S), p. ej., para el diagnóstico	X	---	---
SNMP (Simple Network Management Protocol)	X	---	---
Sincronización horaria	X	X	---

### 3.7.2 Módulos de comunicación y procesadores de comunicaciones

Para requisitos especiales de la instalación deben utilizarse procesadores de comunicaciones (CP) para funciones de seguridad a fin de proteger las redes Industrial Ethernet.

Si el sistema requiere más interfaces, los módulos de comunicación (CM) pueden ampliar la CPU S7-1500 con otras interfaces del tipo PROFINET, PROFIBUS y acoplamiento punto a punto. Los módulos de comunicación para acoplamiento punto a punto ofrecen, p. ej., comunicación Freeport o Modbus a través de sus interfaces RS232, RS422 y RS485.

#### Módulos de comunicación para PROFINET e Industrial Ethernet

Nombre abreviado	CM 1542-1	CP 1543-1
Referencia	<a href="#">6GK7542-1AX00-0XE0</a>	<a href="#">6GK7543-1AX00-0XE0</a>
Manual de producto		
Sistema de bus	PROFINET	Industrial Ethernet
Interfaz	RJ45	RJ45
Velocidad de transferencia de datos	10/100 Mbits/s	10/100/1000 Mbits/s
Funcionalidad y protocolos	TCP/IP, ISO-on-TCP, UDP, Modbus TCP, comunicación S7, IP-Broadcast/Multicast, routing IP, SNMPv1	TCP/IP, ISO, UDP, Modbus TCP, comunicación S7, IP-Broadcast/Multicast, Security, Secure Open User Communication, SMTPS, diagnóstico SNMPV1/V3, DHCP, cliente/servidor FTP, correo electrónico, IPV4/IPV6
Alarma de diagnóstico	X	X
Alarma de proceso	X	---
Modo isócrono	---	---

#### Módulos de comunicación para PROFIBUS

Nombre abreviado	CM 1542-5	CP 1542-5
Referencia	<a href="#">6GK7542-5DX00-0XE0</a>	<a href="#">6GK7542-5FX00-0XE0</a>
Manual de producto		
Sistema de bus	PROFIBUS	PROFIBUS
Interfaz	RS485	RS485
Velocidad de transferencia de datos	9600 bits/s a 12 Mbits/s	9600 bits/s a 12 Mbits/s
Funcionalidad y protocolos	Maestro/esclavo DPV1, comunicación S7, comunicación PG/OP, Open User Communication	Maestro/esclavo DPV1, comunicación S7, comunicación PG/OP, FDL
Alarma de diagnóstico	X	X
Alarma de proceso	X	X
Modo isócrono	---	---

## Módulos de comunicación para acoplamiento punto a punto

Nombre abreviado	CM PtP RS232 HF CM PtP RS232 BA	CM PtP RS422/485 HF CM PtP RS422/485 BA
<b>Referencia</b>		
High Feature (HF)	<a href="#">6ES7541-1AD00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7541-1AB00-0AB0</a>
Basic (BA)	<a href="#">6ES7540-1AD00-0AA0</a>	<a href="#">6ES7540-1AB00-0AA0</a>
<b>Manual de producto</b>		
High Feature (HF)		
Basic (BA)		
Interfaz	RS232	RS422/485
<b>Velocidad de transferencia de datos</b>		
High Feature (HF)	300 a 115 200 bits/s	300 a 115 200 bits/s
Basic (BA)	300 a 19 200 bits/s	300 a 19 200 bits/s
Longitud máx. de telegrama		
High Feature (HF)	4 KB	4 KB
Basic (BA)	1 KB	1 KB
Alarma de diagnóstico	X	X
Alarma de proceso	---	---
Modo isócrono	---	---
<b>Protocolos</b>		
High Feature (HF)	Freeport, 3964 (R), maestro Modbus RTU, esclavo Modbus RTU	Freeport, 3964 (R), maestro Modbus RTU, esclavo Modbus RTU
Basic (BA)	Freeport, 3964 (R)	Freeport, 3964 (R)

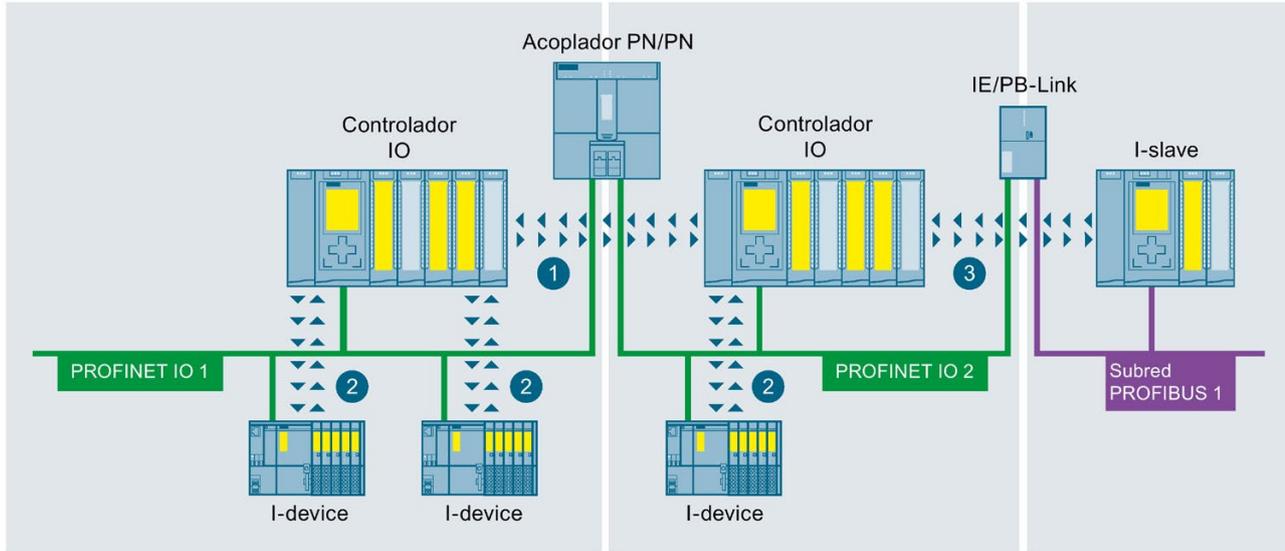
## Ventajas

Los módulos de comunicación de acoplamiento punto a punto S7-1500 ofrecen las siguientes ventajas:

- Posibilidad de conexión de sistemas antiguos y de terceros
- Conexión de lectores de datos o sensores especiales
- Posibilidad de uso central en SIMATIC S7-1500 y en el sistema de periferia descentralizada ET 200MP
- Diferentes interfaces físicas, como RS232 y RS422 o RS485
- Protocolos predefinidos, como 3964(R), Modbus RTU o USS
- Protocolos creados específicamente para la aplicación, basados en Freeport (ASCII)
- Interfaz de programación unificada para todos los módulos
- Alarma de diagnóstico para eliminación fácil de fallos

### 3.7.3 Comunicación orientada a la seguridad mediante módulos F

La siguiente imagen ofrece una vista general de las posibilidades de comunicación de seguridad a través de PROFINET IO en sistemas F SIMATIC Safety con CPU F S7-1500.



- 1 Comunicación entre controlador IO y controlador IO orientada a la seguridad
- 2 Comunicación entre controlador IO e I-device orientada a la seguridad
- 3 Comunicación entre controlador IO e I-slave orientada a la seguridad

Figura 3-20 Ejemplo de comunicación orientada a la seguridad

## 3.8 Funciones tecnológicas

### 3.8.1 Motion Control

Para el posicionamiento y desplazamiento de ejes se puede utilizar la funcionalidad Motion Control integrada de SIMATIC S7-1500. Dependiendo de la CPU, el sistema de automatización SIMATIC S7-1500 es compatible con diferentes capacidades funcionales de objetos tecnológicos de Motion Control.

Las instrucciones de Motion Control conforme a PLCopen permiten controlar accionamientos aptos para PROFIdrive y accionamientos con interfaz de consigna analógica.

#### Objetos tecnológicos Motion Control

La siguiente tabla muestra los objetos tecnológicos soportados por SIMATIC S7-1500 y S7-1500T. Estos objetos ocupan recursos Motion Control o recursos Extended Motion Control en la CPU.

Objetos tecnológicos	SIMATIC S7-1500	SIMATIC S7-1500T	Consumo de recursos por objeto tecnológico
Eje de velocidad de giro	X	X	40
Eje de posicionamiento	X	X	80
Eje sincronizado	X	X	160
Encóder externo	X	X	80
Detector	X	X	40
Levas	X	X	20
Pista de levas	X	X	160
Perfiles de levas	---	X	2*
Cinemática	---	X	30*

\*Ocupan recursos Extended Motion Control en la CPU.

#### Funciones tecnológicas Motion Control

La tabla siguiente muestra las funciones tecnológicas que ofrecen por igual SIMATIC S7-1500 y S7-1500T y las funciones avanzadas de Motion Control de las CPU tecnológicas.

Funciones tecnológicas	SIMATIC S7-1500	SIMATIC S7-1500T
Habilitar y bloquear objetos tecnológicos	X	X
Acusar alarmas, reiniciar un objeto tecnológico	X	X
Referenciar un objeto tecnológico, ajustar el punto de referencia	X	X
Parar eje	X	X
Posicionar eje de forma absoluta	X	X
Posicionar eje de forma relativa	X	X
Mover eje a la velocidad lineal/velocidad de giro especificada	X	X

3.8 Funciones tecnológicas

Funciones tecnológicas	SIMATIC S7-1500	SIMATIC S7-1500T
Mover eje en modo Jog	X	X
Posicionar eje de forma superpuesta	X	X
Conmutar a encóder alternativo como encóder operativo	---	X
Activar y desactivar limitación de fuerza/par o detección de tope fijo	X	X
Iniciar medición única	X	X
Iniciar medición cíclica	X	X
Cancelar medición activa	X	X
Activar/desactivar levas	X	X
Activar/desactivar pista de levas	X	X
Iniciar sincronismo de reductor	X	X
Iniciar sincronismo de reductor con posiciones síncronas predeterminadas	---	X
Desplazar valor maestro de forma absoluta en el eje esclavo	---	X
Desplazar valor maestro de forma relativa en el eje esclavo	---	X
Iniciar el sincronismo por perfil de leva	---	X
Poner el sincronismo en modo de simulación	---	X
Interpolar perfil de levas	---	X
Leer valor esclavo de un perfil de levas	---	X
Leer valor maestro de un perfil de levas	---	X
Especificar consignas de movimiento	---	X
Activar/desactivar par aditivo	X	X
Especificar límites de par superior e inferior	X	X
Interrumpir ejecución del movimiento de la cinemática	---	X
Continuar ejecución del movimiento de la cinemática	---	X
Parar el movimiento de la cinemática	---	X
Posicionamiento de la cinemática con movimiento lineal	---	X
Posicionamiento relativo de la cinemática con movimiento lineal	---	X
Posicionamiento de la cinemática con movimiento circular	---	X
Posicionamiento relativo de la cinemática con movimiento circular	---	X
Definir zonas del área de trabajo	---	X
Definir zonas de la cinemática	---	X
Activar zonas del área de trabajo	---	X
Desactivar zonas del área de trabajo	---	X
Activar zonas de cinemática	---	X
Desactivar zonas de cinemática	---	X
Redefinir el sistema de coordenadas de herramienta	---	X
Cambiar herramienta efectiva	---	X
Redefinir el sistema de coordenadas de objeto	---	X

### Ejemplo de configuración de Motion Control

Para la puesta en marcha sencilla y la optimización de accionamientos SINAMICS está disponible en el TIA Portal la herramienta de ingeniería SINAMICS Startdrive. SINAMICS Startdrive permite una puesta en marcha eficiente gracias al panel de mando del eje integrado y las extensas posibilidades de diagnóstico.

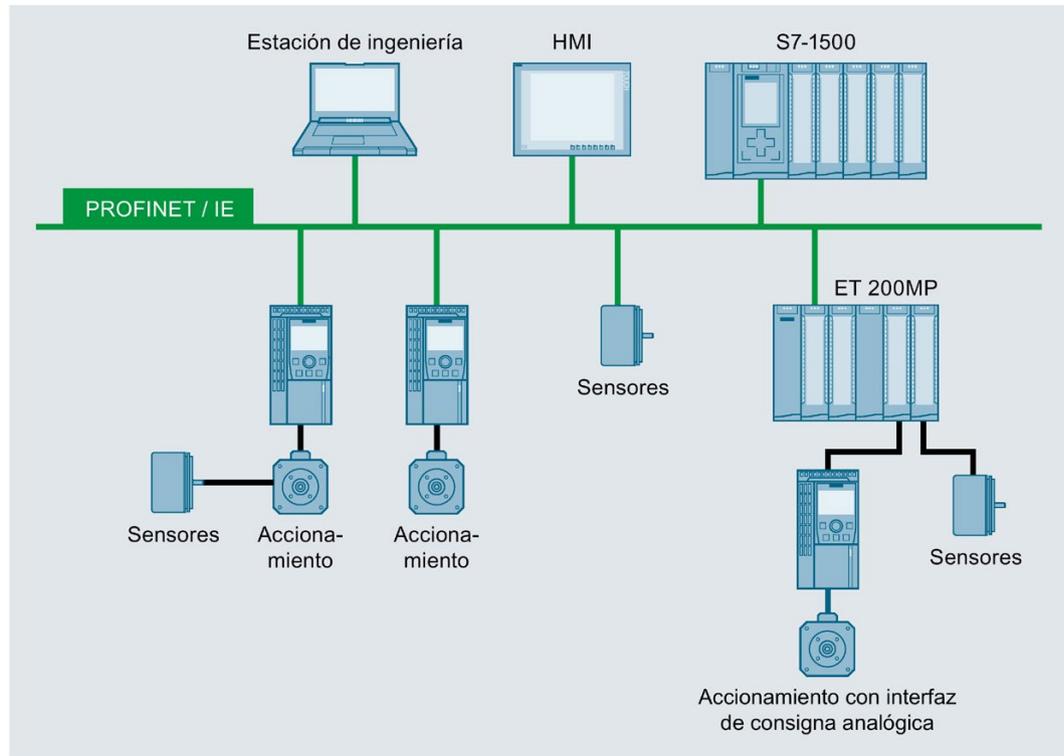


Figura 3-21 Ejemplo de configuración de Motion Control

### CPU SIMATIC S7-1500T

Las CPU tecnológicas amplían las funciones de Motion Control disponibles en todos los controladores SIMATIC S7-1500 para soluciones exigentes en torno al sincronismo de reductor, sincronismo por perfil de leva y cinemáticas.

La CPU T S7-1500 también es adecuada para aplicaciones de seguridad, de forma que solo se necesita una CPU para las tareas de automatización estándar, de seguridad y de amplio control de movimiento.

### Ejemplo: Embalaje rápido y flexible de artículos de lujo gracias a la CPU SIMATIC S7-1500T

#### Tarea de automatización:

Desarrollo de una máquina de embalaje automática, de diseño modular, con una velocidad de hasta 50 embalajes por minuto.

#### Característica:

La máquina de embalaje realiza el embalaje exterior de productos individuales, así como de envases, con velocidades de medias a altas (más de 40 productos por minuto). La máquina debe poder cambiar rápidamente a productos nuevos. En primer plano de la solución de automatización están la escalabilidad y la rentabilidad.

#### Solución:

Una CPU T SIMATIC S7-1500 controla con sus funciones tecnológicas el sincronismo de reductor y por perfil de levas de varios ejes.

El accionamiento SINAMICS V90 se comunica con la CPU vía PROFINET IO con IRT. Con STEP 7 se parametrizan las funciones tecnológicas a través de objetos tecnológicos.

### Ventajas

Motion Control con CPU SIMATIC S7-1500T ofrece las siguientes ventajas:

- Fácil configuración y puesta en marcha de las funciones tecnológicas en el TIA Portal; no se requieren conocimientos especiales
- Configuración gráfica y tabular y optimización de perfiles de levas con editor de perfiles de levas integrado que permiten ahorrar tiempo y reducir la cuota de errores
- Adaptación y cálculo de los perfiles de levas en el programa de usuario durante el funcionamiento, p. ej., para un cambio rápido de productos
- Integración en el diagnóstico de sistema integrado y función Trace; por lo tanto, reducción de los tiempos de mantenimiento y de parada
- Plataforma Motion Control robusta y estable, fácil de ampliar con más ejes
- Sincronización automática de magnitudes tecnológicas mediante los objetos tecnológicos entre controlador y accionamiento; tiempos de ingeniería, puesta en marcha y servicio técnico reducidos

### Más información

Encontrará una descripción detallada sobre las funciones tecnológicas en el manual de funciones SIMATIC S7-1500T Motion Control SIMATIC S7-1500 S7-1500T Motion Control V3.0 en el TIA Portal V14 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/109481326>).

### 3.8.2 PID Control

Los reguladores compactos PID están integrados de forma estándar en todas las CPU S7-1500. En la instalación, el regulador PID regula una consigna física y al mismo tiempo la estabiliza frente a perturbaciones. Se pueden utilizar diferentes reguladores PID, dependiendo de la instalación. Todos los reguladores soportan las siguientes funciones:

- Claridad en las pantallas de configuración
- Determinación automática de los parámetros del regulador
- Pantallas de puesta en marcha con Trace integrado

#### Variantes de regulador PID

Regulador PID	Descripción
PID Compact	Regulador PID continuo
PID 3Step	Regulador paso a paso para actuadores integradores
PID Temp	Regulador de temperatura para calentar y enfriar con dos actuadores separados

#### Ejemplo: PID Control optimiza el proceso de secado

##### Tarea de automatización:

Desarrollo de una regulación de temperatura para el secado de vidrios en la producción de espejos

##### Característica:

El proceso de secado es una fase crítica en el plateado de espejos. Es decisivo para conseguir una calidad óptima del producto. Los vidrios se tratan con soluciones químicas para el plateado y, a continuación, se secan en un horno precalentado. La regulación de temperatura desempeña un papel decisivo en el secado.

##### Solución:

Un regulador PID regula la temperatura en el horno de secado. El filamento de cada lámpara infrarroja del horno se controla individualmente a distancia; hasta ahora esto solo era posible con una regulación manual.

#### Ventajas

Los reguladores PID Control integrados de las CPU SIMATIC S7-1500 ofrecen las siguientes ventajas:

- Producto final de alta calidad gracias a la óptima calidad de la regulación
- Gran flexibilidad en el horno de secado (ver ejemplo)
- Ahorro de tiempo gracias a la optimización automática de los parámetros de regulación para una óptima calidad de la regulación y fácil puesta en marcha

### Más información

Encontrará una descripción detallada sobre PID Control en SIMATIC S7-1500 en el manual de funciones SIMATIC S7-1200, S7-1500 Regulación PID SIMATIC S7-1200, S7-1500 Regulación PID (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/108210036>).

### 3.8.3 Funciones tecnológicas de las CPU compactas

Las siguientes funciones tecnológicas están integradas en las CPU compactas SIMATIC S7-1500.

Función	Valor	Descripción
6 contadores rápidos	hasta 100 kHz	Para generador de impulsos y encóder incremental
Medición de frecuencia	0,04 Hz – 400 kHz	
Medición del período	2,5 $\mu$ s - 25 s	
Medición de velocidad		Depende del intervalo de medición y la evaluación de señal Unidad definible por el usuario
Modulación del ancho de impulso (salida PWM)	máx. 4 (hasta 100 kHz)	Salida de una señal con una duración de periodo definida y un ciclo de trabajo variable en DQ
Pulse Train Output (salida PTO)	máx. 4 (hasta 100 kHz)	Salida de información de las posiciones, p. ej., para controlar accionamientos de motores paso a paso o simular un encóder incremental
Salida de frecuencia	hasta 100 kHz	Asignación precisa de un valor de frecuencia con frecuencias altas

### Ventajas

Las CPU compactas ofrecen, en comparación con las otras CPU SIMATIC S7-1500, valor añadido en poco espacio:

- Combinan la CPU con display y entradas/salidas en una caja
- Diseño compacto de alto rendimiento
- Importantes funciones tecnológicas integradas, como contaje, medición y posicionamiento
- Económicas en comparación con los sistemas de diseño modular con CPU y módulos
- Montaje compacto
- Ampliables con módulos de entradas y salidas SIMATIC S7-1500

### 3.8.4 Módulos tecnológicos para contaje, medición y lectura de posición

Para solucionar tareas tecnológicas hay disponibles potentes módulos tecnológicos que cumplen esas tareas casi de forma autónoma, descongestionando así la CPU. La tabla siguiente muestra los módulos tecnológicos disponibles para contaje, medición y lectura de posición.

Nombre abreviado	TM Count 2x24V	TM PosInput 2
Referencia	<a href="#">6ES7550-1AA00-0AB0</a>	6ES7551-1AB00-0AB0 <a href="#">6ES7551-1AB00-0AB0</a>
Manual de producto		
Sensores conectables	Encoders incrementales para señales de 24 V asimétricos Generadores de impulsos con/sin nivel de sentido Generadores de impulsos incrementales/decrementales	Encoders incrementales para señales según RS422 (señal diferencial de 5 V) Generadores de impulsos con/sin nivel de sentido Generadores de impulsos incrementales/decrementales Encoders absolutos SSI
Frecuencia máx. de contaje	200 kHz 800 kHz con cuadruplicación de impulsos	1 MHz 4 MHz con cuadruplicación de impulsos
DI integradas	3 DI por canal de contaje para <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicio</li> <li>• Paro</li> <li>• Captura</li> <li>• Sincronización</li> </ul>	2 DI por canal de contaje para <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicio</li> <li>• Paro</li> <li>• Captura</li> <li>• Sincronización</li> </ul>
DQ integradas	2 DQ para comparador y límites	2 DQ para comparador y límites
Funciones de contaje	Comparador Rango de contaje ajustable Lectura de posición incremental	Comparador Rango de contaje ajustable Lectura de posición incremental y absoluta
Funciones de medición	Frecuencia Duración del periodo Velocidad	Frecuencia Duración del periodo Velocidad
Alarma de diagnóstico	X	X
Alarma de proceso	X	X
Modo isócrono	X	X

## Ventajas

Los módulos tecnológicos para contaje, medición y lectura de posición ofrecen las siguientes ventajas:

- Registro temporal rápido y exacto de eventos con resolución fina para mayor productividad y calidad de producto
- Preprocesamiento de señales orientado al hardware para contaje rápido, medición y lectura de posición con distintos encóders
- Fácil configuración y puesta en marcha de las funciones tecnológicas en el TIA Portal
- Posibilidad de uso central en SIMATIC S7-1500 y en el sistema de periferia descentralizada ET 200MP
- Reacciones rápidas gracias a las diferentes alarmas de proceso

### 3.8.5 Módulo tecnológico para Time-based IO

Los módulos Time-based IO cumplen las más altas exigencias de precisión y velocidad, independientemente del rendimiento del controlador y del bus de campo. Los módulos Time-based IO se encargan de que las señales se emitan con un tiempo de reacción definido con precisión. Las señales E/S se procesan a partir de criterios de tiempo.

La tabla siguiente muestra las propiedades principales del módulo tecnológico para Time-based IO. En combinación con los objetos tecnológicos "leva" y "pista de leva", el TM Timer DIDQ 16x24V proporciona una salida de leva de alta precisión. En combinación con el objeto tecnológico "detector", el TM Timer DIDQ 16x24V proporciona una detección sumamente precisa de los productos de paso.

Nombre abreviado	TM Timer DIDQ 16x24V
Referencia	<a href="#">6ES7552-1AA00-0AB0</a>
Manual de producto	
Sensores conectables	Encóders incrementales de 24 V con señal A y B Generadores de impulsos de 24 V con una señal
Frecuencia máx. de contaje	200 kHz con evaluación cuádruple
DI integradas	Hasta 8 DI con las funciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasta 2 sellos de tiempo por ciclo (resolución 1 µs)</li> <li>• Oversampling x 32</li> <li>• Función de contaje hasta 50 kHz</li> <li>• Adquisición de encóder incremental con dos pistas desfasadas</li> <li>• Filtro de entrada parametrizable para supresión de perturbaciones</li> </ul>
DQ integradas	Hasta 16 DQ con las siguientes funciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasta 2 sellos de tiempo por ciclo (resolución 1 µs)</li> <li>• Oversampling x 32</li> <li>• Salida modulada por ancho de impulsos</li> <li>• Valores sustitutivos parametrizables por DQ</li> </ul>

<b>Nombre abreviado</b>	<b>TM Timer DIDQ 16x24V</b>
Alarma de diagnóstico	X
Alarma de proceso	---
Modo isócrono	X (necesario para las funciones sello de tiempo y oversampling)

## Ventajas

El módulo tecnológico para Time-based IO ofrece las siguientes ventajas:

- Cumple las más altas exigencias de precisión y velocidad, independientemente de la CPU y el bus de campo
- Las señales se leen y se emiten con precisión de 1 microsegundo
- Definición exacta de los tiempos de reacción, independientemente del ciclo de aplicación
- Aplicación típica: para levas, medición de longitud, medición del tiempo, como detector, para dosificación de cantidad de líquido

### 3.8.6 Módulos tecnológicos para tecnología de pesaje

Los módulos tecnológicos SIWAREX WP521 y SIWAREX WP522 se utilizan para la detección y el procesamiento de señales procedentes de sensores de pesaje o de fuerza. En los módulos se pueden conectar una báscula (WP521) o dos básculas por separado (WP522). Los módulos SIWAREX proporcionan una gran exactitud.

La tabla siguiente muestra las propiedades principales de los módulos tecnológicos para tecnología de pesaje.

Nombre abreviado	TM electrónica de pesaje SIWAREX WP 521 ST	TM electrónica de pesaje SIWAREX WP 522 ST
Referencia	<a href="#">7MH4980-1AA01</a>	<a href="#">7MH4980-2AA01</a>
Manual de producto		
Canal de pesaje	1 canal	2 canales
Interfaces	RS485 con Modbus RTU o para conexión del visualizador remoto (por canal) Interfaz Ethernet con protocolo SIWATOOL y Modbus TCP/IP (1 vez para ambos canales)	
Entradas digitales integradas	DI 3x24VDC	
Salidas digitales integradas	DQ 4x24VDC	
Conexión de la célula de carga	Células de pesaje DMS a 6 o 4 hilos (por canal), 1 a 4 mV/V	
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste de la balanza con pesas o automático</li> <li>• 3 valores límite</li> <li>• Tarado</li> <li>• Ceros</li> <li>• Trace</li> <li>• Puesta en marcha con SIWATOOL (herramienta de mantenimiento para PC)</li> </ul>	
Alarma de diagnóstico	---	
Alarma de proceso	X (parametrizable)	

### Ventajas

Los módulos de pesaje SIWAREX para SIMATIC S7-1500 ofrecen las siguientes ventajas:

- Integración sin fisuras de aplicaciones de pesaje sencillas, como básculas de plataforma y para depósitos, en SIMATIC S7-1500
- Utilización para vigilancia de nivel, p. ej., de silos y tolvas
- Posibilidad de uso central en SIMATIC S7-1500 y en el sistema de periferia descentralizada ET 200MP
- SIWAREX WP521 ST para el montaje de una báscula
- SIWAREX WP522 ST para el montaje de dos básculas separadas, con los mismos requisitos de espacio que WP521 ST
- Ejemplo de aplicación gratuita en Internet para una implementación rápida de soluciones específicas del cliente o del sector

### 3.9 Fuente de alimentación

La fuente de alimentación del sistema de automatización se dimensiona según el tamaño de la instalación. La alimentación de las CPU SIMATIC S7-1500 se efectúa con una fuente de alimentación de carga. Las CPU tienen una fuente de alimentación del sistema integrada que suministra al bus de fondo. En función de la configuración del sistema, la fuente de alimentación del sistema integrada se puede complementar con hasta dos módulos adicionales para alimentación del sistema. Si la instalación tiene un alto consumo de corriente (p. ej., grupos de carga E/S), se pueden conectar fuentes de alimentación de carga adicionales.

A continuación se muestra una lista con las principales diferencias de las dos fuentes de alimentación para el sistema de automatización SIMATIC S7-1500:

Fuente de alimentación	Descripción
Fuente de alimentación de carga (PM)	Se encarga de alimentar con 24 V DC todos los componentes de un sistema S7-1500, como CPU, fuente de alimentación del sistema (PS), circuitos de entradas/salidas de los módulos de E/S y, dado el caso, los sensores y actuadores. La fuente de alimentación de carga se puede montar directamente a la izquierda de la CPU (sin conexión con el bus de fondo). La alimentación de la CPU o del módulo de interfaz con 24 V DC es opcional si la tensión para el bus de fondo se suministra mediante una fuente de alimentación del sistema.
Fuente de alimentación del sistema (PS)	Proporciona exclusivamente la tensión del sistema necesaria internamente. Alimenta partes de la electrónica del módulo y los LED.

#### Ejemplo de configuración de un sistema con alimentación de carga y alimentación del sistema.

La figura siguiente muestra una configuración del sistema con alimentación de carga y alimentación adicional del sistema

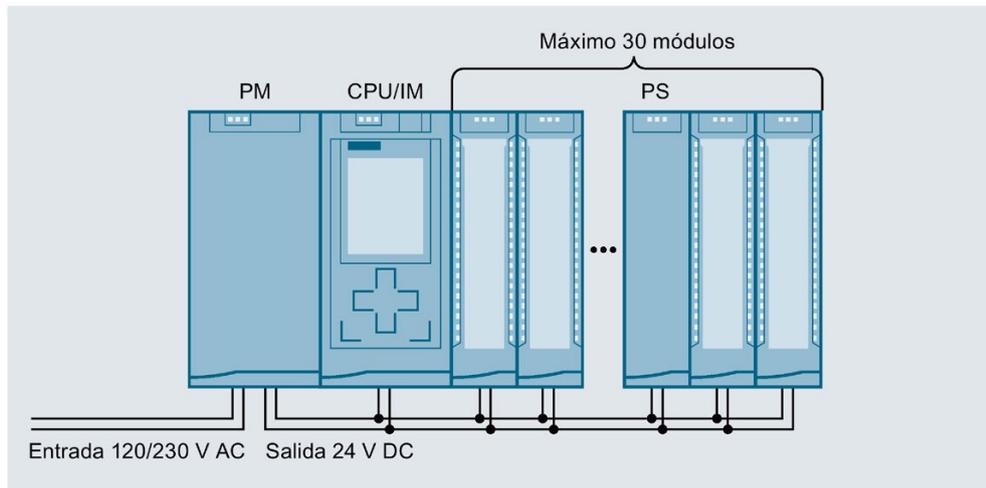


Figura 3-22 Configuración completa con fuente de alimentación

Para garantizar la alimentación de los módulos desde el bus de fondo, se compara la potencia suministrada con la requerida en el sistema de ingeniería TIA Portal o en la TIA Selection Tool.

Durante la planificación debe tenerse en cuenta que la potencia suministrada al bus de fondo sea siempre mayor o igual que la potencia consumida.

### Módulos de alimentación del sistema

Las fuentes de alimentación del sistema alimentan la electrónica interna de los módulos S7-1500 a través del bus de fondo. La tabla siguiente muestra los módulos de alimentación del sistema disponibles.

Nombre abreviado	PS 25W 24V DC	PS 60W 24/48/60V DC	PS 60W 24/48/60V DC HF	PS 60W 120/230V AC/DC
Referencia	<a href="#">6ES7505-0KA00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7505-0RA00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7505-0RB00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7507-0RA00-0AB0</a>
Manual de producto				
Tensión nominal de entrada	24 V DC	24 V, 48 V, 60 V DC	24 V, 48 V, 60 V DC	120 V, 230 V AC 120 V, 230 V DC
Potencia de salida	25 W	60 W	60 W	60 W
Aislamiento galvánico respecto al bus de fondo	X	X	X	X
Alarma de diagnóstico	X	X	X	X
Respaldo energético para la salvaguarda de datos en la CPU	---	---	hasta 20 MB remanentes	---

### Módulos de alimentación de carga

Los módulos de alimentación de carga con cambio automático de rango de la tensión de entrada tienen el diseño y la funcionalidad óptimamente adaptados al controlador SIMATIC S7-1500. La tabla siguiente muestra los módulos de alimentación de carga disponibles:

Nombre abreviado	PM 70W 120/230V AC	PM 190W 120/230V AC
Referencia	<a href="#">6EP1332-4BA00</a>	<a href="#">6EP1333-4BA00</a>
Manual de producto		
Tensión nominal de entrada	120/230 V AC, con conmutación automática	120/230 V AC, con conmutación automática
Tensión de salida	24 V DC	24 V DC
Intensidad nominal de salida*	3 A	8 A
Potencia absorbida	84 W	213 W

\* Posibilidad de aumentar la potencia mediante conexión en paralelo de dos módulos de alimentación de carga

### Utilizar una fuente de alimentación SITOP como alternativa a la fuente de alimentación de carga

Alternativamente se puede utilizar una fuente de alimentación externa de 24 V de la gama SITOP (<https://mall.industry.siemens.com/mall/es/WW/Catalog/Products/10008864>) (SITOP smart o SITOP modular):

- Para intensidades de salida mayores y alimentación monofásica o trifásica
- Con configuración redundante de la alimentación de 24 V como protección ante fallos de los alimentadores
- Con respaldo de la alimentación de 24 V (p. ej., con DC-UPS) como protección ante fallos de red
- Con vigilancia selectiva de los consumidores de 24 V como protección ante sobrecargas o cortocircuitos

### 3.10 Elementos de conexión y cableado del sistema

#### Conector frontal y contacto de pantalla

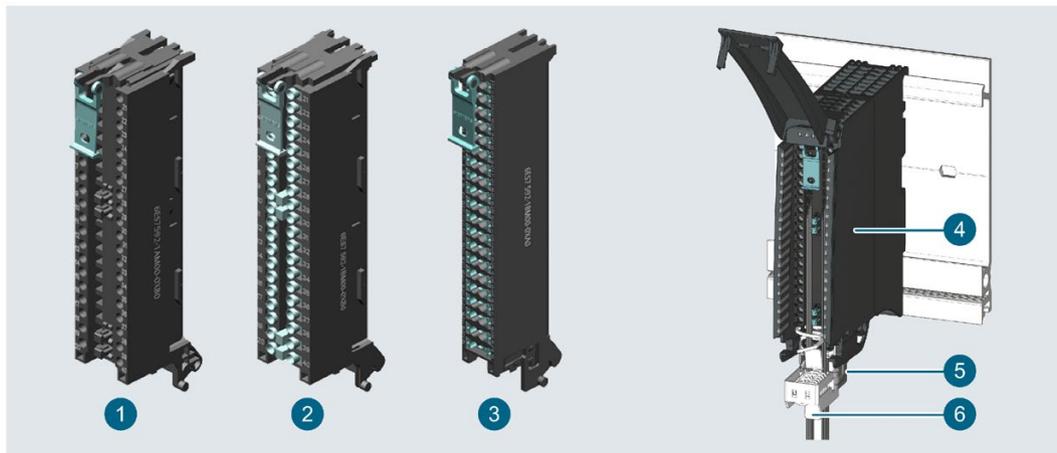
Los conectores frontales sirven para cablear los módulos de periferia. Para módulos con señales críticas de CEM, p. ej., módulos analógicos y módulos tecnológicos, los conectores frontales necesitan también un contacto de pantalla.

Los conectores frontales están disponibles para módulos de 35 mm con bornes de tornillo y Push-In, así como para módulos de 25 mm con bornes Push-In. Los conectores frontales para módulos de 25 mm están incluidos en el suministro de los módulos de periferia.

La alimentación de 24 V DC se efectúa en módulos analógicos, por ejemplo, a través de un elemento de entrada de alimentación enchufable.

El contacto de pantalla consta de estribo de pantalla y abrazadera de pantalla. Junto con la abrazadera de pantalla, el estribo de pantalla permite la conexión de baja impedancia y próxima al módulo de pantallas de cable con un tiempo de montaje mínimo. El apantallamiento se realiza sin herramientas.

Los componentes (elemento de entrada de alimentación, estribo de pantalla y abrazadera de pantalla) están incluidos en el suministro de los módulos.



- 1 Conector frontal de 35 mm con bornes de tornillo
- 2 Conector frontal de 35 mm con bornes Push-In
- 3 Conector frontal de 25 mm con bornes Push-In
- 4 Conector frontal
- 5 Estribo de pantalla
- 6 Abrazadera de pantalla

Figura 3-23 Variantes de conector frontal con y sin contacto de pantalla

#### Conector U

El conector en U sirve para conectar los distintos módulos entre sí. El conector en U establece la conexión mecánica y eléctrica entre los módulos. Los conectores en U están incluidos en el suministro de los módulos de periferia.

### Cableado del sistema SIMATIC TOP connect



Figura 3-24 Ejemplo: Cableado del sistema con SIMATIC TOP connect

Para los módulos de 35 mm está disponible como alternativa el cableado del sistema SIMATIC TOP connect con elementos de unión preconfeccionados en dos variantes:

- Conexión totalmente modular, que consta de módulo de conexión frontal, cables de conexión y módulos de conexión para la conexión de sensores y actuadores del campo
- Conexión flexible, que consta de conector frontal con conductores individuales para el cableado dentro del armario eléctrico

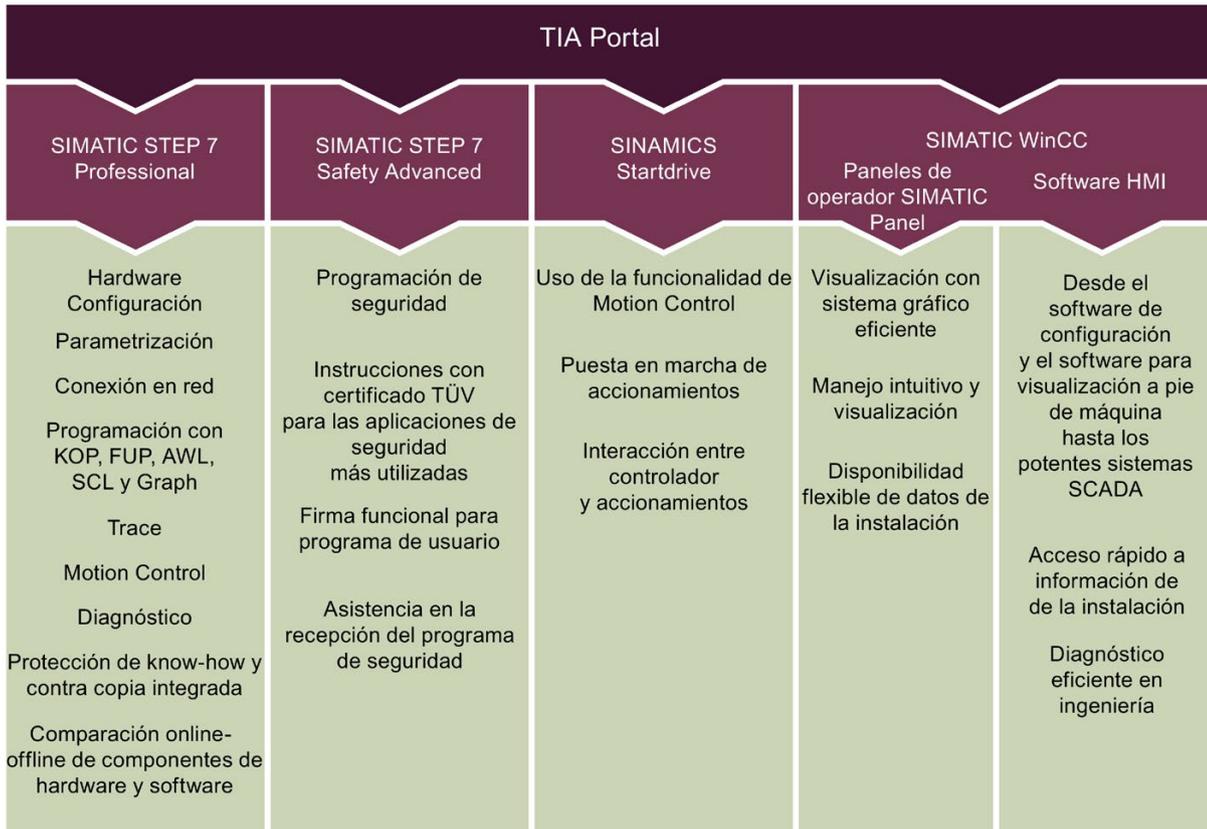
Encontrará más información en el manual de producto SIMATIC TOP connect for S7-1500 and ET200MP. (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/95924607>)

### 3.11 Software

#### 3.11.1 TIA Portal

Los controladores SIMATIC están integrados en el Totally Integrated Automation Portal. La ingeniería con el TIA Portal ofrece configuración y programación, una gestión de datos conjunta y un sistema de manejo unificado para controlador, visualización y accionamientos.

El TIA Portal facilita una ingeniería homogénea en todas las fases de configuración de la instalación.



### 3.11.2 TIA Selection Tool

#### TIA Selection Tool

TIA Selection Tool permite seleccionar, configurar y pedir aparatos (dispositivos) para Totally Integrated Automation (TIA).

Es el sucesor de SIMATIC Selection Tool y recoge en una misma herramienta los configuradores de automatización ya conocidos.

TIA Selection Tool permite generar un lista de pedido completa a partir de la selección o configuración de productos realizada.

Encontrará TIA Selection Tool en Internet

(<http://w3.siemens.com/mcmsg/topics/en/simatic/tia-selection-tool>).

### 3.11.3 SIMATIC Automation Tool

SIMATIC Automation Tool (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/98161300>) permite llevar a cabo tareas de puesta en marcha y servicio técnico de forma global y simultánea en distintas estaciones SIMATIC S7, independientemente del TIA Portal. SIMATIC Automation Tool ofrece numerosas funciones:

- Escanear la red y crear una tabla que represente los dispositivos accesibles de la red.
- Hacer parpadear los LED de los dispositivos o pantallas HMI para facilitar su localización
- Cargar direcciones (IP, subred, pasarela) en un dispositivo
- Cargar el nombre PROFINET (nombre de estación) en un dispositivo
- Pasar una CPU al estado operativo RUN o STOP
- Ajustar la hora de una CPU a la hora actual de la programadora o PC
- Cargar un programa nuevo en una CPU o un dispositivo HMI
- Cargar desde la CPU, cargar en la CPU o borrar datos de recetas de una CPU
- Cargar desde la CPU o borrar datos de registros de datos de una CPU
- Crear una copia de seguridad de los datos en un archivo de backup o restaurarlos desde este para CPU y dispositivos HMI
- Cargar datos de mantenimiento desde una CPU
- Leer el búfer de diagnóstico de una CPU
- Realizar un borrado total de la memoria de una CPU
- Restablecer la configuración de fábrica de dispositivos
- Cargar una actualización del firmware en un dispositivo

### 3.11.4 SINETPLAN

SINETPLAN (<http://www.siemens.com/sinetplan>), el Siemens Network Planner, es una ayuda para planificadores de instalaciones y redes de automatización basada en PROFINET. La herramienta facilita, incluso en la fase de planificación, el dimensionamiento profesional y anticipativo de la instalación de PROFINET. SINETPLAN le ayuda también a optimizar la red así como a aprovechar al máximo los recursos en la red y planificar reservas. De esta forma se evitan problemas en la puesta en marcha o fallos durante el funcionamiento productivo antes de iniciar la aplicación programada. Esto aumenta la disponibilidad de la producción y contribuye a mejorar la seguridad de operación.

Resumen de las ventajas

- Optimización de la red mediante el cálculo puerto a puerto de las cargas de red.
- Mayor disponibilidad de producción mediante escaneo online y verificación de las instalaciones existentes
- Transparencia antes de la puesta en marcha mediante la importación y simulación de proyectos STEP 7 existentes
- Eficiencia mediante la protección a largo plazo de las inversiones existentes y el aprovechamiento óptimo de los recursos

### 3.11.5 PRONETA

SIEMENS PRONETA ("análisis de red PROFINET") permite analizar la red de la instalación durante la puesta en marcha. PRONETA cuenta con dos funciones centrales:

- La vista topológica general escanea automáticamente la red PROFINET y todos los componentes conectados.
- La comprobación E/S permite comprobar rápidamente el cableado y la configuración de los módulos de una instalación.

SIEMENS PRONETA (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/67460624>) también está disponible gratuitamente en Internet.

### 3.11.6 Aplicación SIMATIC S7

La Aplicación SIMATIC S7 (<http://w3.siemens.com/topics/global/en/industry/future-of-manufacturing/industry-apps/Pages/industry-apps.aspx>) permite establecer una conexión segura vía WLAN con SIMATIC S7-1500 y ET 200SP con las siguientes funciones, entre otras:

- Detección y establecimiento de la conexión vía HTTPS de hasta 50 CPU conectadas en red
- Cambio del estado operativo de las CPU (RUN/STOP)
- Lectura y envío por correo electrónico de la información de diagnóstico de las CPU
- Visualización y modificación de variables y tags
- Alta seguridad mediante comunicación cifrada y datos de perfil encriptados; contraseña para iniciar la aplicación y establecer la conexión

## Pasos previos a la instalación

### 4.1 Configuración hardware

#### Introducción

El sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP se compone de una configuración en una fila, con todos los módulos montados en un perfil soporte. Los módulos se conectan entre sí mediante un conector en U, formando así un bus de fondo autoinstalable.

El sistema de automatización S7-1500 / sistema de periferia descentralizada ET 200MP se puede configurar con módulos de seguridad y módulos que no son de seguridad.

#### 4.1.1 Configuración hardware del sistema de automatización S7-1500

##### Configuración máxima

- La fuente de alimentación del sistema integrada en la CPU suministra 10 W o 12 W (en función del tipo de CPU) al bus de fondo. El número exacto de módulos utilizables con la CPU (sin PS opcional) se obtiene a partir del balance de suministro y consumo. El principio de funcionamiento se describe en el capítulo Balance de suministro y consumo (Página 110).
- Como máximo son posibles tres fuentes de alimentación del sistema (PS). Una fuente de alimentación del sistema (PS) puede enchufarse a la izquierda de la CPU y dos fuentes de alimentación del sistema (PS), a la derecha de la CPU.
- Si se utiliza una fuente de alimentación del sistema (PS) a la izquierda de la CPU, resulta una configuración máxima posible de 32 módulos en total, que ocupan los slots del 0 al 31. Las fuentes de alimentación del sistema (PS) que puedan resultar necesarias a la derecha de la CPU también ocupan un slot cada una.

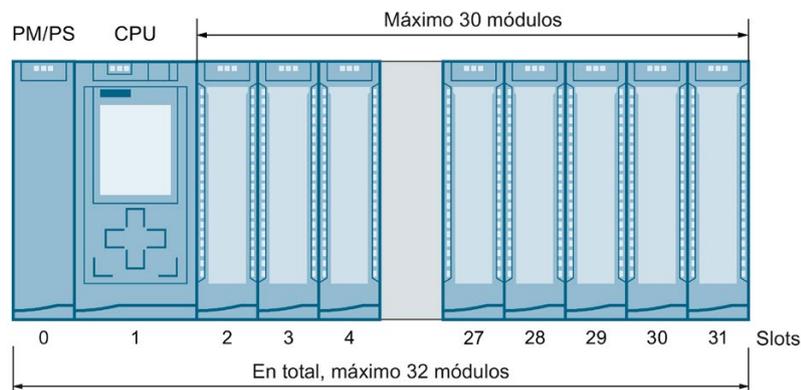


Figura 4-1 Configuración máxima S7-1500

## Módulos compatibles

La tabla siguiente muestra qué módulos son compatibles con los distintos slots:

Tabla 4- 1 Asignación de los números de slot

Tipo de módulo	Slots admisibles	Número máximo de módulos
Fuente de alimentación de carga (PM)*	0**	Ilimitada / en STEP 7 solo puede configurarse 1 PM
Fuente de alimentación del sistema (PS)	0; 2 - 31	3
Fuente de alimentación del sistema PS 60W 24/48/60VDC HF	0	1***
CPU	1	1
Módulos de periferia analógicos y digitales	2 - 31	30
Módulos de comunicación		
• Punto a punto	2 - 31	30
• PROFINET/Ethernet, PROFIBUS		
Si se utiliza una CPU 1511-1(F) PN, CPU 1511C-1 PN, CPU 1511T-1 PN	2 - 31	4
Si se utiliza una CPU 1512C-1 PN	2-31	6
Si se utiliza una CPU 1513(F)-1 PN	2 - 31	6
Si se utiliza una CPU 1515(F)-2 PN, CPU 1515T-2 PN	2 - 31	6
Si se utiliza una CPU 1516(F)-3 PN/DP, CPU 1516T(F)-3 PN/DP	2 - 31	8
Si se utiliza una CPU 1517(F)-3 PN/DP, CPU 1517T(F)-3 PN/DP	2 - 31	8
Si se utiliza una CPU 1518(F)-4 PN/DP, CPU 1518(F)-4 PN/DP MFP	2 - 31	8
Módulos tecnológicos	2 - 31	30

\* Sin conexión con el bus de fondo

\*\* En STEP 7, si se ocupa el slot 0 con una fuente de alimentación de carga (PM), ese slot ya no podrá utilizarse para una fuente de alimentación del sistema (PS) en STEP 7. En STEP 7 no hace falta configurar una fuente de alimentación de carga (PM).

\*\*\*La PS 60W 24/48/60VDC HF solo puede enchufarse a la izquierda de la CPU. Para agregar segmentos de potencia en la configuración a la derecha de la CPU, debe utilizarse otra fuente de alimentación del sistema (PS).

## 4.1.2 Configuración hardware del sistema de periferia descentralizada ET 200MP con módulo de interfaz PROFINET

### Configuración máxima

- La fuente de alimentación del sistema integrada del módulo de interfaz suministra 14 W al bus de fondo. El número exacto de módulos de periferia utilizables con el módulo de interfaz (sin PS opcional) se obtiene a partir del balance de suministro y consumo. El principio de funcionamiento se describe en el capítulo Balance de suministro y consumo (Página 110).
- Para el módulo de interfaz IM 155-5 PN BA debe utilizarse la fuente de alimentación integrada. No se pueden utilizar fuentes de alimentación del sistema (PS) adicionales. Después de un módulo de interfaz, se pueden enchufar como máximo 12 módulos.
- Para los módulos de interfaz IM 155-5 PN ST e IM 155-5 PN HF se aplica lo siguiente: Como máximo son posibles tres fuentes de alimentación del sistema (PS). Una fuente de alimentación del sistema (PS) puede enchufarse a la izquierda del módulo de interfaz y dos fuentes de alimentación del sistema (PS), a la derecha del módulo de interfaz.

Si se utiliza una fuente de alimentación del sistema (PS) antes del módulo de interfaz, resulta una configuración máxima posible de 32 módulos en total (hasta 30 módulos después del módulo de interfaz). Las fuentes de alimentación del sistema (PS) que puedan resultar necesarias a la derecha del módulo de interfaz también ocupan un slot cada una.

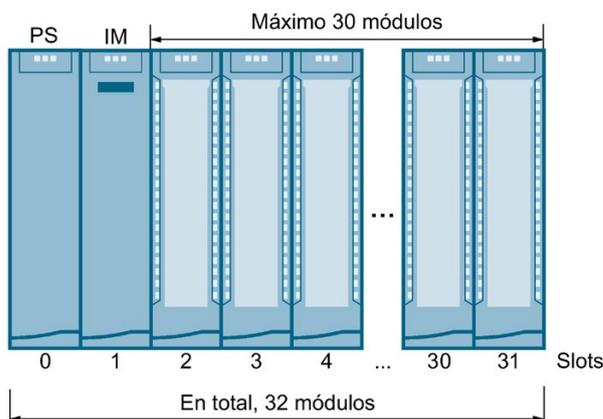


Figura 4-2 Configuración máxima ET 200MP con IM 155-5 PN ST o IM 155-5 PN HF

## Módulos compatibles

La tabla siguiente muestra qué módulos son compatibles con los distintos slots:

Tabla 4- 2 Asignación de los números de slot

Tipo de módulo	Slots admisibles IM 155-5 PN BA	Slots admisibles IM 155-5 PN ST, IM 155-5 PN HF	Número máximo de módulos
Fuente de alimentación de carga (PM)*	-	0**	Ilimitado / en STEP 7 solo puede configurarse solo 1 PM
Fuente de alimentación del sistema (PS)	-	0; 2 - 31	3
Fuente de alimentación del sistema PS 60W 24/48/60VDC HF	-	0	1***
Módulo de interfaz	1	1	1
Módulos de periferia analógicos y digitales	2 - 13	2 - 31	12 o 30
Módulos de comunicación			
• Punto a punto	2 - 13	2 - 31	12 o 30
Módulos tecnológicos	2 - 13	2 - 31	12 o 30

\* Sin conexión con el bus de fondo

\*\* En STEP 7, si se ocupa el slot 0 con una fuente de alimentación de carga (PM), ese slot ya no podrá utilizarse para una fuente de alimentación del sistema (PS) en STEP 7. En STEP 7 no hace falta configurar una fuente de alimentación de carga (PM).

\*\*\*La PS 60W 24/48/60VDC HF solo puede enchufarse a la izquierda del módulo de interfaz. Para agregar segmentos de potencia en la configuración a la derecha del módulo de interfaz, debe utilizarse otra fuente de alimentación del sistema (PS).

### 4.1.3 Configuración hardware del sistema de periferia descentralizada ET 200MP con módulo de interfaz PROFIBUS

#### Configuración máxima

La fuente de alimentación del sistema integrada del módulo de interfaz suministra 14 W al bus de fondo. Después de un módulo de interfaz, se pueden enchufar como máximo 12 módulos. El número exacto de módulos de periferia utilizables con el módulo de interfaz se obtiene a partir del balance de suministro y consumo. El principio de funcionamiento se describe en el capítulo Balance de suministro y consumo (Página 110).

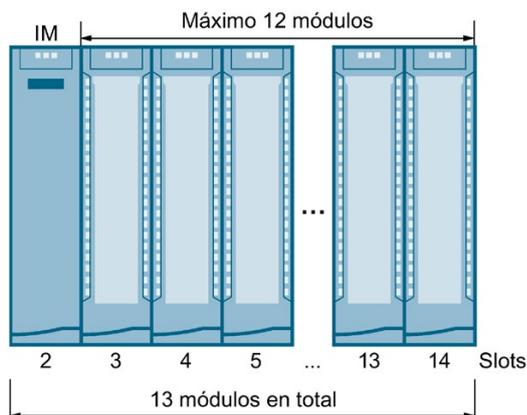


Figura 4-3 Configuración máxima ET 200MP con IM 155-5 DP

#### Módulos compatibles

La tabla siguiente muestra qué módulos son compatibles con los distintos slots:

Tabla 4- 3 Asignación de los números de slot

Tipo de módulo	Slots admisibles	Número máximo de módulos
Módulo de interfaz	2	1
Módulos de periferia analógicos y digitales	3 - 14	12
Módulos de comunicación		
• Punto a punto	3 - 14	12
Módulos tecnológicos	3 - 14	12

## **4.2 Fuente de alimentación del sistema y de carga**

### **Tipos de fuentes de alimentación**

El sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP distinguen dos tipos de fuente de alimentación:

- Fuente de alimentación del sistema (PS)
- Fuente de alimentación de carga (PM)

### **Fuente de alimentación del sistema (PS)**

La fuente de alimentación del sistema dispone de una conexión al bus de fondo (conector en U) y suministra únicamente la tensión de sistema necesaria internamente. Esta tensión del sistema alimenta partes de la electrónica del módulo y los LED. Una fuente de alimentación del sistema también puede alimentar CPU o módulos de interfaz no conectados a una fuente de alimentación de carga de 24 V DC.

### **Fuente de alimentación de carga (PM)**

La fuente de alimentación de carga alimenta los circuitos de entrada y salida de los módulos, y, dado el caso, los sensores y los actuadores de la instalación. La alimentación de la CPU o del módulo de interfaz con 24 V DC es opcional si la tensión para el bus de fondo se suministra mediante una fuente de alimentación del sistema.

### **Particularidad de la fuente de alimentación de carga**

Las fuentes de alimentación de carga pueden montarse en el "perfil soporte de S7-1500" y no se conectan al bus de fondo.

### Configuración completa con fuentes de alimentación

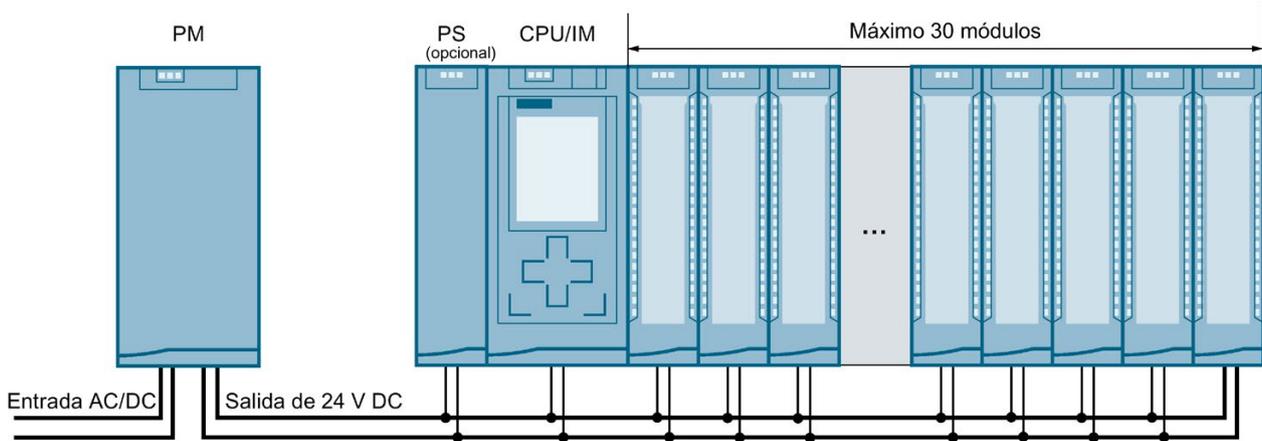


Figura 4-4 Configuración completa con fuente de alimentación de carga (PM) y fuente de alimentación del sistema (PS)

Opcionalmente se pueden usar hasta 2 fuentes de alimentación del sistema (PS) en los slots situados a la derecha de la CPU o el módulo de interfaz.

El número de fuentes de alimentación de carga no está limitado.

Siga las normas de montaje y respete las distancias mínimas de montaje que se indican en los manuales de las fuentes de alimentación de carga.

### Fuentes de alimentación del sistema

- PS 25W 24VDC: Alimentación de 24 V DC y potencia suministrada al bus de fondo de 25 W
- PS 60W 24/48/60VDC: Alimentación de 24/48/60 V DC y potencia suministrada al bus de fondo de 60 W
- PS 60W 24/48/60VDC HF:
  - Alimentación de 24/48/60 V DC y potencia suministrada al bus de fondo de 60 W
  - Memoria remanente ampliada en las CPU con firmware V2.1.0 o superior (consulte el capítulo Particularidades del uso de una fuente de alimentación del sistema PS 60W 24/48/60VDC HF (Página 107)).
- PS 60W 120/230V AC/DC: Alimentación de 120/230 V AC y potencia suministrada al bus de fondo de 60 W

## **Fuentes de alimentación de carga**

La tecnología de las fuentes de alimentación de carga indicadas a continuación se ha desarrollado especialmente para el sistema de automatización S7-1500 y el sistema de periferia descentralizada ET 200MP. No es obligatorio usar una de las fuentes de alimentación de carga indicadas, ya que también puede usarse un módulo SITOP, p. ej.

- PM 70W 120/230VAC: alimentación de 120/230 V AC y potencia suministrada al bus de fondo de 70 W
- PM 190W 120/230VAC: alimentación de 120/230 V AC y potencia suministrada al bus de fondo de 190 W

En cuanto a las fuentes de alimentación de carga, tenga en cuenta también la siguiente FAQ en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/96998532>).

### **4.2.1 Uso de fuentes de alimentación del sistema**

#### **Introducción**

Se pueden utilizar fuentes de alimentación del sistema con las CPU y los módulos de interfaz IM 155-5 PN ST e IM 155-5 PN HF.

Si la potencia suministrada por la CPU o el módulo de interfaz al bus de fondo no es suficiente para alimentar todos los módulos conectados, se requieren fuentes de alimentación del sistema (PS).

La necesidad de una fuente de alimentación del sistema depende del consumo de potencia de los módulos utilizados. La potencia proporcionada por la CPU o el módulo de interfaz y las fuentes de alimentación debe ser superior a la potencia requerida por los módulos de periferia.

Durante la configuración, STEP 7 compara la potencia suministrada con la requerida por los módulos. Si la potencia requerida es excesiva, STEP 7 lo notificará con el mensaje correspondiente.

La fuente de alimentación del sistema PS 60W 24/48/60V DC HF respalda asimismo la energía en los fallos de red permitiendo así la remanencia de los datos de una CPU; sin pila y, por tanto, sin mantenimiento.

## Slots para fuentes de alimentación del sistema

Para las fuentes de alimentación del sistema se pueden utilizar los siguientes slots:

- Una fuente de alimentación del sistema en el slot 0, a la izquierda de la CPU o el módulo de interfaz.
- Hasta 2 fuentes de alimentación del sistema en los slots situados a la derecha de la CPU o el módulo de interfaz (segmentos de potencia). Un segmento de potencia consta de una fuente de alimentación y los módulos alimentados por ella.

---

### Nota

La fuente de alimentación del sistema PS 60W 24/48/60V DC HF solo puede enchufarse en el slot 0.

---

## Segmento de potencia

Para las CPU y los módulos de interfaz IM 155-5 PN ST e IM 155-5 PN HF se aplica lo siguiente: Si utiliza fuentes de alimentación del sistema a la derecha de la CPU o el módulo de interfaz, la configuración se divide en segmentos de potencia.

## Variante de configuración con segmentos de potencia

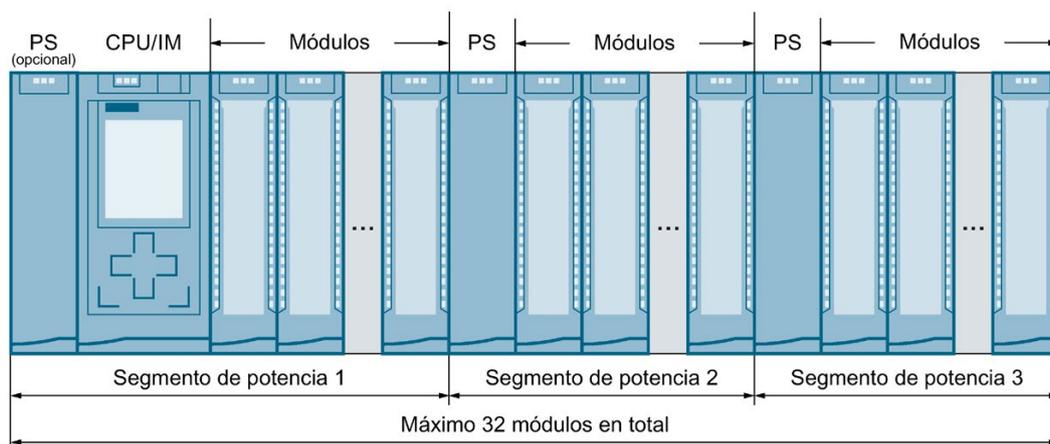


Figura 4-5 Variante de configuración con 3 segmentos de potencia

---

### Nota

Si realiza la configuración con el TIA Portal, este comprueba automáticamente su coherencia e indica a partir de qué módulo hay que abrir un nuevo segmento de potencia.

---

### Sobrecarga en el segmento de potencia

Si se produce una sobrecarga en el segmento de potencia, el LED SF rojo parpadeará en la fuente de alimentación del sistema (PS). Se desconectan todos los módulos de periferia que se encuentran a la derecha de la PS.

Solución:

1. Corrija la configuración en el segmento de potencia de la PS sobrecargada.
2. Desconecte y vuelva a conectar la alimentación de red con el interruptor de la PS.
3. Conmute la CPU de STOP a RUN.

### Referencia

Encontrará más información sobre las potencias necesarias en el capítulo Balance de suministro y consumo (Página 110).

Encontrará más información sobre los valores de potencia (potencia suministrada, potencia consumida) de la CPU, del módulo de interfaz, de la fuente de alimentación del sistema y de los módulos de periferia en los respectivos manuales de producto (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/57251228>).

## 4.2.2 Particularidades del uso de una fuente de alimentación del sistema en el primer segmento de potencia

### Posibilidades de alimentación

Para suministrar la tensión de sistema necesaria al bus de fondo existen tres posibilidades:

- Alimentación a través de CPU o módulo de interfaz
- Alimentación a través de CPU o módulo de interfaz y fuente de alimentación del sistema
- Alimentación solo a través de fuente de alimentación del sistema en el slot 0

### Alimentación a través de CPU o módulo de interfaz

En configuraciones hardware pequeñas y medianas suele ser suficiente la alimentación a través de la CPU o del módulo de interfaz. La potencia consumida por los módulos conectados no puede ser superior a la potencia suministrada por la CPU o el módulo de interfaz.

En esta variante de configuración se utiliza una fuente de alimentación de carga para suministrar 24 V DC a la CPU o el módulo de interfaz.

## Procedimiento

Para ajustar la alimentación a través de la CPU o del módulo de interfaz, proceda del siguiente modo:

1. En STEP 7 abra la ficha "Propiedades" de la CPU o del módulo de interfaz y seleccione la "Fuente de alimentación del sistema" en la navegación.
2. Elija la opción "Conexión a tensión de alimentación L+"

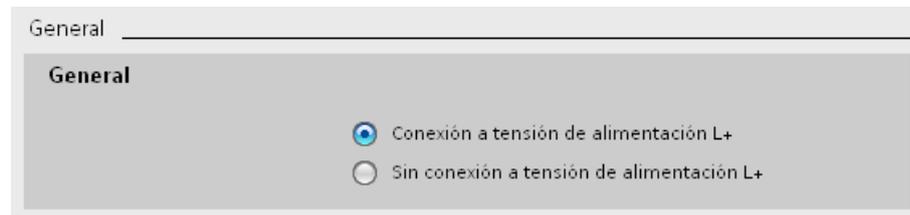


Figura 4-6 Tensión de alimentación solo a través de la CPU o del módulo de interfaz

## Alimentación a través de CPU o módulo de interfaz y fuente de alimentación del sistema

En el caso de configuraciones hardware más grandes, no basta solamente con la alimentación de la CPU o el módulo de interfaz al bus de fondo. Si el consumo total de los módulos es superior a la potencia suministrada por la CPU o el módulo de interfaz, deberá conectar una fuente de alimentación del sistema adicional.

Conecte la fuente de alimentación del sistema a la tensión de alimentación admisible y la CPU o el módulo de interfaz a 24 V DC.

Tanto la fuente de alimentación del sistema como la CPU o el módulo de interfaz suministran corriente al bus de fondo. Las potencias suministradas se suman.

Adición de potencias: "Potencia suministrada de la fuente de alimentación del sistema" + "Potencia suministrada de la CPU o el módulo de interfaz"

## Procedimiento

Para ajustar la alimentación a través de la CPU o el módulo de interfaz y la fuente de alimentación del sistema, proceda del siguiente modo:

1. En STEP 7 abra la ficha "Propiedades" de la CPU o el módulo de interfaz y seleccione la "Fuente de alimentación del sistema" en la navegación.
2. Elija la opción "Conexión a tensión de alimentación L+"

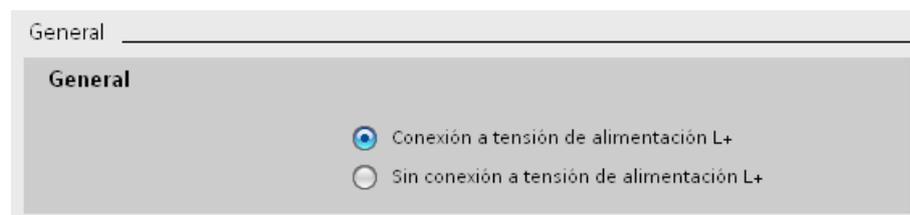


Figura 4-7 Tensión de alimentación a través de la CPU o el módulo de interfaz y la fuente de alimentación del sistema

### Alimentación solo a través de fuente de alimentación del sistema

Otra posibilidad consiste en suministrar al bus de fondo la potencia necesaria únicamente a través de una fuente de alimentación del sistema (en el slot 0). En ese caso, la CPU o el módulo de interfaz no reciben 24 V DC, sino que se alimentan del bus de fondo. Para ello, la fuente de alimentación del sistema debe estar conectada a la izquierda de la CPU o el módulo de interfaz.

En general, para la configuración se pueden utilizar fuentes de alimentación del sistema de corriente AC o DC.

Si no se dispone de una fuente de alimentación de 24 V DC (y, p. ej., al lado de la CPU solo hay conectados CM/CP), puede utilizarse una fuente de alimentación del sistema de 230 V AC, ya que los CM/CP se alimentan a través del bus de fondo.

### Procedimiento

Para ajustar la alimentación solo a través de la fuente de alimentación del sistema, proceda del siguiente modo:

1. En STEP 7 abra la ficha "Propiedades" de la CPU o del módulo de interfaz y seleccione la "Fuente de alimentación del sistema" en la navegación.
2. Elija la opción "Sin conexión a tensión de alimentación L+".

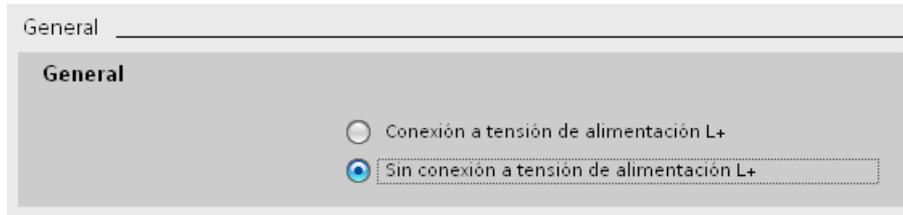


Figura 4-8 Sin alimentación del bus de fondo desde la CPU o el módulo de interfaz

### 4.2.3 Particularidades del uso de una fuente de alimentación del sistema PS 60W 24/48/60VDC HF

#### S7-1500 : Memoria remanente ampliada en las CPU con firmware V2.1.0 o superior

Si utiliza la fuente de alimentación del sistema PS 60W 24/48/60VDC HF, en las CPU con versión de firmware V2.1.0 o superior podrá utilizar toda el área de datos como memoria remanente.

En caso de desconexión de la red, la PS 60W 24/48/60VDC HF proporciona suficiente energía, de modo que la CPU es capaz de almacenar toda el área de datos de forma remanente.

#### Requisitos

- STEP 7 V14 SP1 o superior
- Fuente de alimentación del sistema PS 60W 24/48/60VDC HF
- CPU con versión de firmware V2.1.0 o superior, v. la tabla siguiente

#### CPU compatibles

El tamaño de la memoria remanente depende del tamaño de la memoria de trabajo para datos de la CPU empleada. La tabla siguiente muestra las CPU que pueden utilizarse junto con las versiones de hardware necesarias.

CPU con versión de firmware V2.1.0	Versión de hardware	Referencia	Memoria remanente máx.
CPU 1511-1 PN	a partir de FS01	6ES7511-1AK01-0AB0 6ES7511-1AK02-0AB0	1 MB
CPU 1511F-1 PN	a partir de FS01	6ES7511-1FK01-0AB0	1 MB
CPU 1511T-1 PN	a partir de FS01	6ES7511-1TK01-0AB0	1 MB
CPU 1511TF-1 PN	a partir de FS01	6ES7511-1UK01-0AB0	1 MB
CPU 1511C-1 PN	a partir de FS01	6ES7511-1CK00-0AB0 6ES7511-1CK01-0AB0	1 MB
CPU 1512C-1 PN	a partir de FS01	6ES7512-1CK00-0AB0 6ES7512-1CK01-0AB0	1 MB
CPU 1513-1 PN	a partir de FS01	6ES7513-1AL01-0AB0 6ES7513-1AL02-0AB0	1,5 MB
CPU 1513F-1 PN	a partir de FS01	6ES7513-1FL01-0AB0	1,5 MB
CPU 1515-2 PN	a partir de FS01	6ES7515-2AM01-0AB0	3 MB
CPU 1515F-2 PN	a partir de FS01	6ES7515-2FM01-0AB0	3 MB
CPU 1515T-2 PN	a partir de FS01	6ES7515-2TM01-0AB0	3 MB
CPU 1515TF-2 PN	a partir de FS01	6ES7515-2UM01-0AB0	3 MB
CPU 1516-3 PN/DP	a partir de FS01	6ES7516-3AN01-0AB0	5 MB
CPU 1516F-3 PN/DP	a partir de FS01	6ES7516-3FN01-0AB0	5 MB
CPU 1516T-3 PN/DP	a partir de FS01	6ES7516-3TN00-0AB0	5 MB
CPU 1516TF-3 PN/DP	a partir de FS01	6ES7516-3UN00-0AB0	5 MB

CPU con versión de firmware V2.1.0	Versión de hardware	Referencia	Memoria remanente máx.
CPU 1616T-3 PN/DP	a partir de FS01	6ES7516-3TN00-0AB0	5 MB
CPU 1517-3 PN/DP	a partir de FS03	6ES7517-3AP00-0AB0	8 MB
CPU 1517F-3 PN/DP	a partir de FS03	6ES7517-3FP00-0AB0	8 MB
CPU 1517T-3 PN/DP	a partir de FS01	6ES7517-3TP00-0AB0	8 MB
CPU 1517TF-3 PN/DP	a partir de FS01	6ES7517-3UP00-0AB0	8 MB
CPU 1518-4 PN/DP	a partir de FS03	6ES7518-4AP00-0AB0	20 MB
CPU 1518F-4 PN/DP	a partir de FS03	6ES7518-4FP00-0AB0	20 MB
CPU 1518-4 PN/DP MFP	a partir de FS01	6ES7518-4AX00-1AB00	20 MB
CPU 1518F-4 PN/DP MFP	a partir de FS01	6ES7518-4FX00-1AB00	20 MB

### Conexión, montaje y configuración de un S7-1500 con PS 60W 24/48/60VDC HF

- La fuente de alimentación del sistema PS 60W 24/48/60VDC HF debe enchufarse necesariamente en el slot 0.

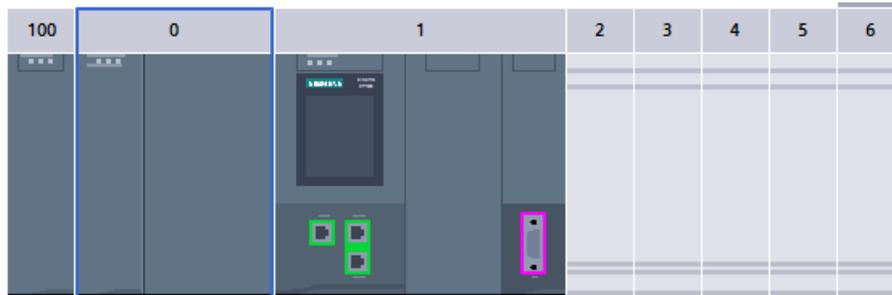


Figura 4-9 Slot PS 60W 24/48/60VDC HF

- Si se utiliza una PS 60W 24/48/60VDC HF, la alimentación de 24 V de la CPU no se tendrá en cuenta en el balance de suministro y consumo. Por este motivo, no es aconsejable conectar la tensión de alimentación de 24 V DC a la CPU.

Al configurar la CPU, es necesario ajustar el parámetro "Fuente de alimentación del sistema" a la opción "Sin conexión a tensión de alimentación L+". STEP 7 comprueba este ajuste al compilar la configuración.

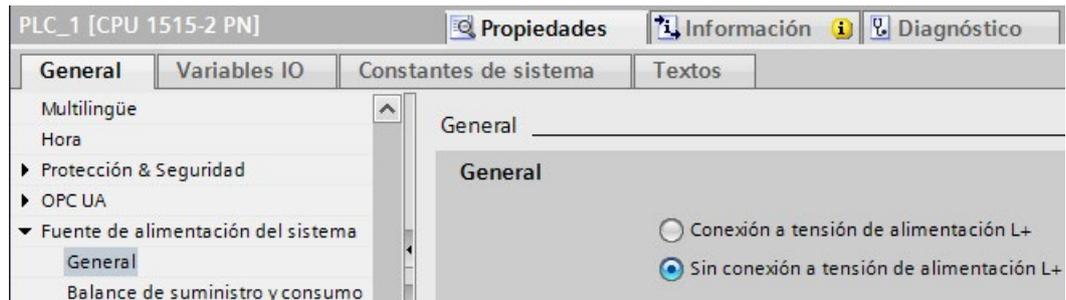


Figura 4-10 Conexión PS 60W 24/48/60VDC HF

- Al configurar la PS 60W 24/48/60VDC HF es necesario que el parámetro "Arranque > Comparación de módulos teórico y real" esté ajustado al valor "Arranque de la CPU solo con compatibilidad". Motivo: La remanencia de toda la memoria de trabajo (datos) de la CPU solo queda garantizada si se ha enchufado una PS 60W 24/48/60VDC HF.

Cuando se enchufa la PS 60W 24/48/60VDC HF, STEP 7 ajusta este parámetro automáticamente.

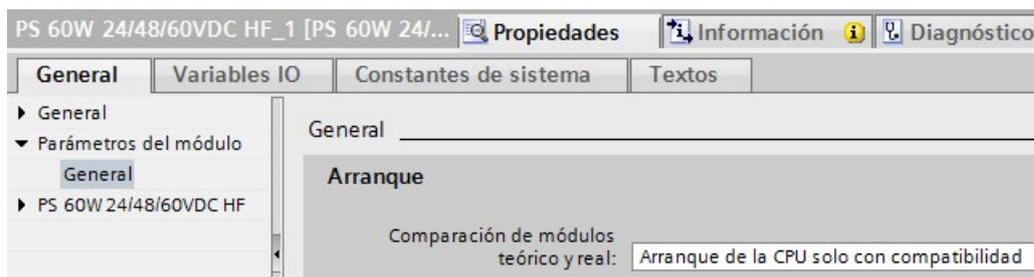


Figura 4-11 Arranque PS 60W 24/48/60VDC HF

---

#### Nota

##### Otros segmentos de potencia en la configuración

La PS 60W 24/48/60VDC HF solo puede enchufarse a la izquierda de la CPU/del módulo de interfaz.

Para agregar segmentos de potencia en la configuración a la derecha de la CPU/del módulo de interfaz, debe utilizarse otra fuente de alimentación del sistema (PS).

---

#### Diagnósticos no disponibles en la PS 60W 24/48/60VDC HF

En caso de desconexión (POWER OFF), lo más importante es guardar los datos remanentes ampliados. En este caso, la CPU con FW V2.1.0 o superior ya **no** emite los siguientes diagnósticos de la PS 60W 24/48/60VDC HF:

- Fallo de alimentación eléctrica
- Posición de interruptor Off.

## 4.3 Balance de suministro y consumo

### Principio del balance de suministro y consumo

Para garantizar la alimentación de los módulos desde el bus de fondo, el balance de suministro y consumo compara la potencia suministrada con la requerida para los módulos. El balance de suministro y consumo comprueba si la potencia que suministran las fuentes de alimentación del sistema, incluida la CPU o el módulo de interfaz, es mayor o igual que la potencia consumida por los consumidores (módulos).

Para que pueda funcionar la configuración con los módulos utilizados, el balance de suministro y consumo debe ser positivo para cada segmento de potencia.

Así, la potencia suministrada en el segmento de potencia es superior a la consumida por los módulos.

Durante la planificación debe tenerse en cuenta que la potencia suministrada al bus de fondo sea siempre mayor o igual que la potencia consumida. TIA Selection Tool (<http://w3.siemens.com/mcmts/topics/en/simatic/tia-selection-tool>) presta ayuda durante la planificación.

Encontrará la potencia suministrada al bus de fondo por la CPU o el módulo de interfaz y las fuentes de alimentación del sistema en los datos técnicos de la CPU o el módulo de interfaz especificados en los manuales de producto correspondientes.

La potencia consumida del bus de fondo por un módulo de periferia o por la CPU o el módulo de interfaz se indica en los manuales de producto correspondientes, en el capítulo Datos técnicos.

El balance de suministro y consumo se efectúa:

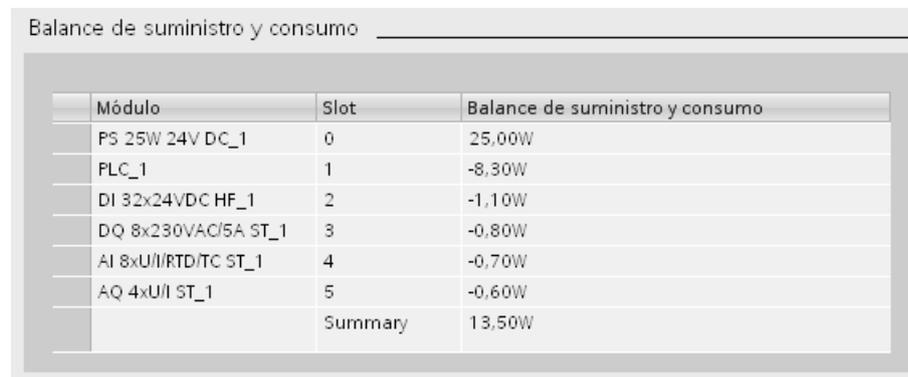
- durante la configuración con STEP 7
- durante el funcionamiento, por parte de la CPU

## Balance de suministro y consumo durante la configuración con STEP 7

STEP 7 comprueba durante la configuración si se respeta el balance de suministro y consumo.

Para evaluar el balance, proceda del siguiente modo:

1. Configure el hardware del S7-1500 o el ET 200MP con todos los módulos necesarios.
2. Seleccione en la vista de redes la CPU o el módulo de interfaz o bien la fuente de alimentación del sistema.
3. Abra la ficha "Propiedades" de la ventana de inspección.
4. Seleccione la entrada "Fuente de alimentación del sistema" en la navegación local.
5. En la tabla "Balance de suministro y consumo" compruebe si el balance es positivo. Si es negativo, STEP 7 marca en rojo los módulos que no reciben alimentación suficiente.



Módulo	Slot	Balance de suministro y consumo
PS 25W 24V DC_1	0	25,00W
PLC_1	1	-8,30W
DI 32x24VDC HF_1	2	-1,10W
DQ 8x230VAC/5A ST_1	3	-0,80W
AI 8xUI/RTD/TC ST_1	4	-0,70W
AQ 4xUI ST_1	5	-0,60W
	Summary	13,50W

Figura 4-12 Ejemplo de un balance de suministro y consumo con STEP 7

## Comprobación de sobrecarga en el balance de suministro y consumo por la CPU o el módulo de interfaz

La CPU/el módulo de interfaz comprueba si se cumple un balance de suministro y consumo positivo:

- en cada conexión (POWER ON)
- cada vez que se modifica el hardware

### Causas de la sobrecarga

Aunque durante la configuración el balance de suministro y consumo sea positivo, puede producirse una sobrecarga. La sobrecarga puede deberse a que la configuración hardware no se corresponde con la configuración en STEP 7, p. ej.:

- En la configuración real hay más módulos de periferia conectados que los que se habían previsto en la configuración teórica.
- Una tensión de alimentación L+ (24 V DC) necesaria para el funcionamiento no está conectada a través de la CPU o el módulo de interfaz con la entrada de alimentación parametrizada de la tensión del sistema (consulte el capítulo Particularidades del uso de una fuente de alimentación del sistema en el primer segmento de potencia (Página 104)).
- No se ha enchufado una fuente de alimentación del sistema necesaria para el funcionamiento.
- No se ha conectado una fuente de alimentación del sistema necesaria para el funcionamiento (conector de red o interruptor).
- Una fuente de alimentación del sistema necesaria para el funcionamiento no tiene enchufado ningún conector en U.

### Comportamiento de la CPU en caso de balance de suministro y consumo negativo o fallo de las fuentes de alimentación del sistema

Si la CPU detecta un balance de suministro y consumo negativo o una sobrecarga en un segmento de potencia, se ejecutan las siguientes acciones:

- La CPU guarda los datos remanentes.
- La CPU registra el evento en el búfer de diagnóstico.
- La CPU realiza un re arranque completo y lo repite hasta que se haya eliminado la causa del balance de suministro y consumo negativo.

### Comportamiento del módulo de interfaz en caso de balance de suministro y consumo negativo o fallo de las fuentes de alimentación del sistema

Como consecuencia de la sobrecarga, el módulo de interfaz desconecta todos los segmentos de potencia. El controlador IO o maestro DP ya no puede acceder a los módulos de periferia. El módulo de interfaz proporciona información de diagnóstico, comprueba cíclicamente la conexión con el bus de fondo y la restablece.

Excepción: en caso de caída de tensión, p. ej., o de fallo de hardware en el segmento de potencia 2 o 3, la fuente de alimentación del sistema afectada desconecta su segmento de potencia (y el siguiente, dado el caso) y genera si es posible un aviso de diagnóstico.

Para más información sobre el comportamiento de la fuente de alimentación del sistema (PS) en caso de error, consulte los manuales de producto de dichas fuentes.

## 4.4 Uso de fuentes de alimentación de carga

### Introducción

La fuente de alimentación de carga (PM) alimenta con 24 V DC la fuente de alimentación del sistema (PS), los módulos centrales (CPU), los módulos de interfaz y los circuitos de entrada y salida de los módulos de periferia.

Las fuentes de alimentación de carga pueden montarse en el perfil soporte, pero no se conectan al bus de fondo.

Siga las normas de montaje y respete las distancias mínimas de montaje que se indican en los manuales de las fuentes de alimentación de carga.

### Uso de varias fuentes de alimentación de carga

Para intensidades de salida mayores se pueden usar varias fuentes de alimentación de carga (PM) como se explica a continuación:

Cada fuente de alimentación de carga alimenta por su cuenta ramas de consumidores de 24 V DC independientes.

Alternativamente, puede utilizar una fuente de alimentación externa de 24 V, p. ej., de la gama SITOP.

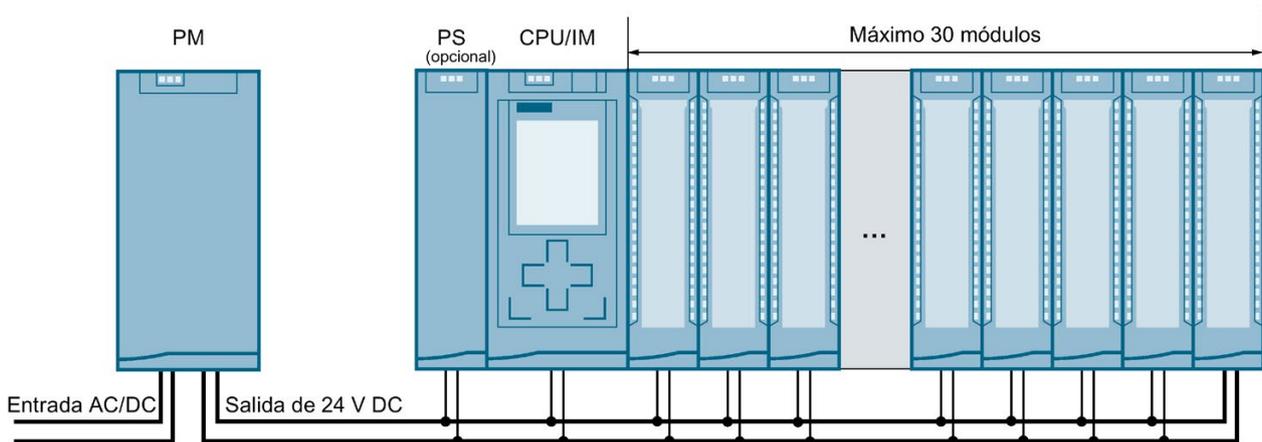


Figura 4-13 Alimentación de los módulos desde la fuente de alimentación de carga de 24 V DC

### Nota

#### Alimentación alternativa de 24 V de los módulos desde el armario de distribución

Si está garantizado un aislamiento eléctrico seguro (SELV/PELV según IEC 60364-4-41), los módulos pueden alimentarse alternativamente con 24 V DC desde el armario eléctrico.

## **Referencia**

Encontrará más información sobre las fuentes de alimentación de carga en Internet (<https://mall.industry.siemens.com>), en el catálogo online y en el sistema de pedidos online.

# Montaje

## 5.1 Principios básicos

### Introducción

Todos los módulos del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP son material eléctrico abierto. Esto significa que este sistema solo puede instalarse en cajas, armarios o cuartos eléctricos. Las cajas, los armarios o los cuartos eléctricos deben tener garantizada la protección contra descarga eléctrica y contra la propagación del fuego. También deben tenerse en cuenta los requisitos relativos a la resistencia mecánica. Las cajas, los armarios o los cuartos eléctricos solo deben ser accesibles mediante llave o usando una herramienta. Solo podrá acceder a ellos el personal autorizado o debidamente instruido.

### Posición de montaje

El sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP pueden usarse en posición horizontal para temperaturas ambiente hasta 60 °C y en posición vertical (la CPU está abajo) para temperaturas ambiente hasta 40 °C. Para más indicaciones al respecto, consulte el capítulo Condiciones ambientales climáticas y mecánicas (Página 343).

### Perfil soporte

Además de los módulos S7-1500/ET 200MP, en el perfil soporte pueden montarse otros componentes, tales como módulos de las gamas S7-1200 y ET 200SP, bornes, interruptores automáticos, pequeños contactores y componentes similares.

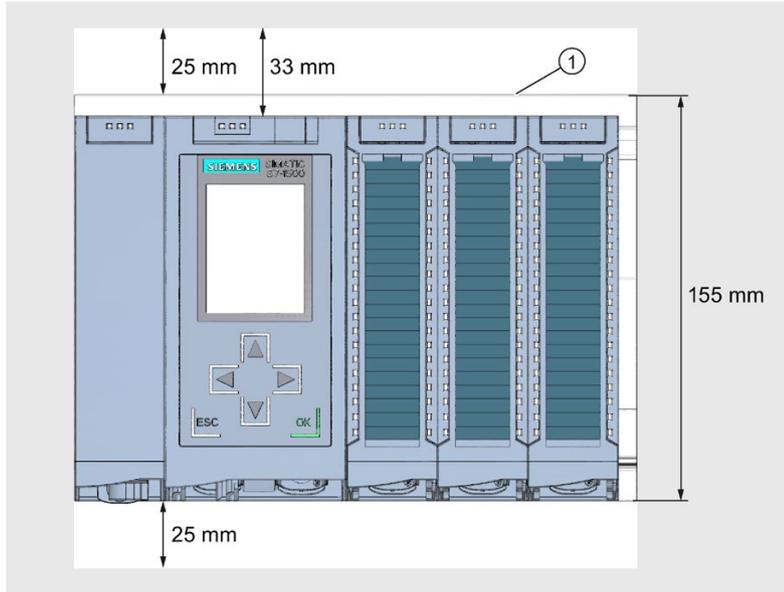
Estos componentes pueden influir en las dimensiones de montaje del canal para cables.

Los módulos pueden montarse hasta el borde exterior del perfil soporte (montaje sin márgenes).

Los perfiles soporte están disponibles con distintas longitudes. Los perfiles soporte se pueden solicitar a través del catálogo online o del sistema de pedidos online. Las longitudes y las referencias disponibles figuran en el capítulo Accesorios/Repuestos (Página 355).

### Distancias mínimas

Pueden montarse módulos hasta el borde exterior del perfil soporte. Para el montaje o desmontaje del sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP, deben respetarse las siguientes distancias mínimas hacia arriba y hacia abajo:



① Borde superior del perfil soporte

Figura 5-1 Distancias mínimas en el armario eléctrico

### Reglas de montaje

- La configuración empieza por la izquierda con una CPU o un módulo de interfaz o bien una fuente de alimentación del sistema.
- Los módulos se conectan entre sí mediante conectores en U.
- En el primero y en el último módulo no debe sobresalir el conector en U.

---

#### Nota

Los módulos deben enchufarse y desenchufarse siempre con el sistema desconectado de la corriente.

---

#### ADVERTENCIA

##### Protección contra suciedad conductora

Teniendo en cuenta las condiciones del entorno, los dispositivos deben protegerse de la suciedad conductora.

Para ello, pueden montarse los dispositivos en un armario eléctrico con el grado de protección correspondiente.

## 5.2 Montaje del perfil soporte

### Longitudes y taladros

Los perfiles soporte están disponibles en seis longitudes:

- 160 mm
- 245 mm
- 482,6 mm (19 pulgadas)
- 530 mm
- 830 mm
- 2.000 mm

Las referencias figuran en el capítulo Accesorios/Repuestos (Página 355).

Los perfiles soporte (160 a 830 mm) tienen ya dos taladros para los tornillos de fijación. Se adjunta un juego de tornillos para la puesta a tierra.

El perfil soporte de 2000 mm está diseñado para estructuras con longitudes especiales y no posee orificios para tornillos de fijación. Este perfil soporte no lleva juego de tornillos para la puesta a tierra (este se puede pedir como Accesorios/Repuestos (Página 355)).

Los datos sobre las distancias máximas entre dos taladros figuran en la tabla "Dimensiones para los taladros".

### Herramientas necesarias

- Sierra metálica normal
- Broca  $\varnothing$  6,5 mm
- Destornillador
- Llave inglesa o llave de vaso del número 10 (para conexión del conductor de tierra)
- Llave inglesa adecuada para los tornillos de fijación escogidos
- Pelacables y alicates para terminales de cable (para el conductor de tierra)

**Accesorios necesarios**

Los siguientes tipos de tornillos se pueden utilizar para fijar los perfiles soporte:

Tabla 5- 1 Accesorios necesarios

Para ...	se puede utilizar ...	Explicación
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tornillos de fijación externos</li> <li>Tornillos de fijación adicionales (para perfiles soporte &gt; 482,6 mm)</li> </ul>	Tornillo de cabeza cilíndrica M6 según ISO 1207/ISO 1580 (DIN 84/DIN 85)  Tornillo de cabeza hexagonal M6 según ISO 4017 (DIN 4017)	La longitud del tornillo se deberá seleccionar de acuerdo con las características de montaje.  Además necesitará arandelas para tornillos de cabeza cilíndrica con un diámetro interno de 6,4 mm y un diámetro externo de 11 mm según ISO 7092 (DIN 433).

**Dimensiones para los taladros**

Tabla 5- 2 Dimensiones para los taladros

Perfiles soporte "estándar"			Perfiles soporte "más largos"		
Longitud del perfil soporte	Distancia a	Distancia b			
160 mm	10 mm	140 mm			
245 mm	10 mm	225 mm			
482,6 mm	8,3 mm	466 mm			
530 mm	15 mm	500 mm			
830 mm	15 mm	800 mm			

**Tornillos de fijación adicionales (para perfiles soporte > 530 mm)**

Para perfiles soporte >530 mm recomendamos colocar tornillos de fijación adicionales en la ranura de identificación, separados a una distancia ≤500 mm.

### Preparación del perfil soporte de 2000 mm para el montaje

Para preparar el perfil soporte de 2000 mm para el montaje, proceda del siguiente modo:

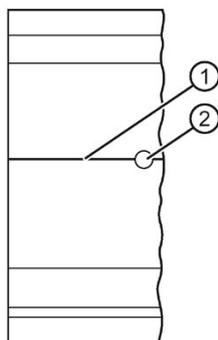
1. Acorte el perfil soporte de 2000 mm a la medida necesaria.
2. Marque los orificios. Las medidas requeridas figuran en la tabla "Dimensiones para los taladros":
  - Dos taladros al principio y al final del perfil soporte
  - Taladros adicionales distribuidos de manera uniforme a lo largo de la ranura de identificación, separados entre sí por una distancia máxima de 500 mm
3. Realice los taladros en los puntos previamente marcados según el tipo de fijación escogido.
4. Asegúrese de que no existan rebabas o virutas en el perfil soporte.

---

#### Nota

A fin de garantizar un montaje seguro de los módulos, asegúrese de que los taladros quedan centrados en la ranura de marcaje y que únicamente se utilizan tornillos del tamaño máximo.

---



- ① Ranura de identificación para taladros adicionales
- ② Taladro adicional

Figura 5-2 Preparación del perfil soporte de 2000 mm para el montaje

### Montar el perfil soporte

Coloque el perfil soporte de manera que quede suficiente espacio para el montaje y la refrigeración de los módulos. Observe la figura Figura 5-1 Distancias mínimas en el armario eléctrico (Página 116).

Atornille el perfil soporte a la base.

### Colocar el conductor de protección

Por motivos de seguridad eléctrica, el sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP deben estar conectados al sistema conductor de protección de la instalación eléctrica.

Para colocar el conductor de protección, proceda del siguiente modo:

1. Pele el conductor de tierra con una sección mínima de 10 mm<sup>2</sup> y sujete con los alicates un terminal de cable tipo ojal para tornillos M6.
2. Inserte las cabezas de los pernos adjuntos en la ranura perfilada con forma de T.
3. Coloque en los pernos el distanciador, el terminal de cable tipo ojal con el conductor de tierra, la arandela y la arandela grower, en este orden. Enrosque la tuerca hexagonal y sujete con ella los componentes (par de apriete 4 Nm).
4. Conecte el otro extremo del cable de tierra al punto de puesta a tierra central o al embarrado de conductor de protección (PE).

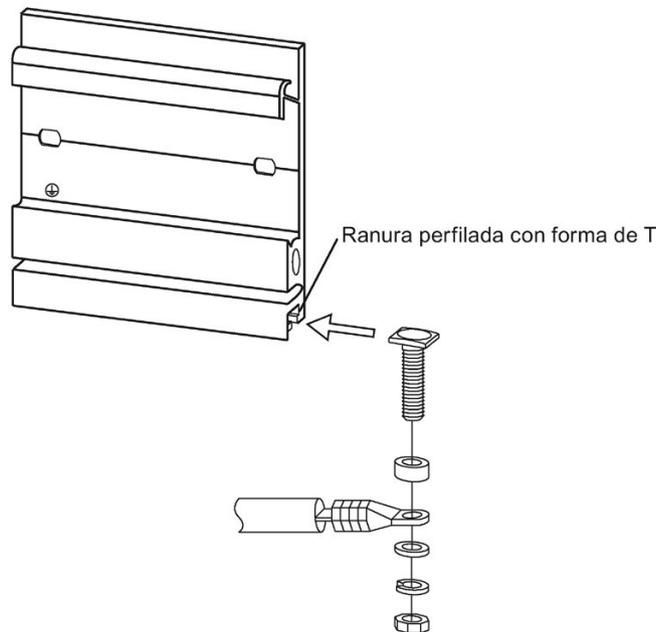


Figura 5-3 Colocar el conductor de protección

#### Nota

##### Puesta a tierra alternativa del perfil soporte

Si está asegurada la conexión permanente del perfil soporte con el sistema de conductor de protección mediante un montaje conforme a las normas y de calidad similar, p. ej., con una fijación permanente a una pared del armario eléctrico puesta a tierra, se puede prescindir de la puesta a tierra mediante tornillo.

## Referencia

Puede consultar más información sobre las medidas exactas de los perfiles soporte en el capítulo Croquis acotados de los perfiles soporte (Página 347).

## 5.3 Montaje de la fuente de alimentación del sistema

### Introducción

La fuente de alimentación del sistema posee una conexión al bus de fondo y alimenta los módulos conectados con la tensión de alimentación interna.

### Requisitos

El perfil soporte está montado.

### Herramientas necesarias

Destornillador de 4,5 mm

### Montaje de la fuente de alimentación del sistema

Para montar la fuente de alimentación del sistema, proceda del siguiente modo:

1. Enchufe el conector en U en la parte posterior de la fuente de alimentación del sistema.
2. Enganche la fuente de alimentación del sistema en el perfil soporte.
3. Empuje la fuente de alimentación del sistema hacia atrás.

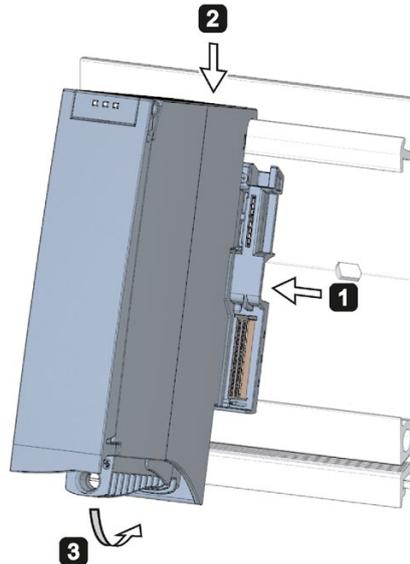


Figura 5-4 Montaje de la fuente de alimentación del sistema

4. Abra la tapa frontal.
5. Desenchufe el conector de red de la fuente de alimentación del sistema.
6. Atornille la fuente de alimentación del sistema (par de apriete 1,5 Nm).
7. Enchufe el conector de red ya cableado en la fuente de alimentación del sistema.

Encontrará más información sobre el cableado del conector de red en el capítulo Conectar la fuente de alimentación del sistema y la fuente de alimentación de carga (Página 151).

### Desmontaje de la fuente de alimentación del sistema

La fuente de alimentación del sistema está cableada.

Para desmontar la fuente de alimentación del sistema, proceda del siguiente modo:

1. Desconecte la alimentación.
2. Abra la tapa frontal.
3. Desconecte la fuente de alimentación del sistema.
4. Afloje y desenchufe el conector de red de la fuente de alimentación del sistema.
5. Suelte el tornillo o tornillos de fijación.
6. Retire la fuente de alimentación del sistema del perfil soporte.

**Referencia**

Encontrará más información en los manuales de producto de los módulos de fuente de alimentación del sistema.

## **5.4 Montaje de la fuente de alimentación de carga**

**Introducción**

Las fuentes de alimentación de carga no están conectadas al bus de fondo del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP ni tampoco ocupan un slot en el bus de fondo. La fuente de alimentación de carga alimenta con 24 V DC la fuente de alimentación del sistema, la CPU, el módulo de interfaz y los circuitos de entrada y salida de los módulos de periferia.

**Requisitos**

El perfil soporte está montado.

**Herramientas necesarias**

Destornillador de 4,5 mm

### Montaje de la fuente de alimentación de carga

Ver secuencia de vídeo ([http://www.automation.siemens.com/salesmaterial-as/interactive-manuals/getting-started\\_simatic-s7-1500/videos/EN/mount/start.html](http://www.automation.siemens.com/salesmaterial-as/interactive-manuals/getting-started_simatic-s7-1500/videos/EN/mount/start.html))

Para montar una fuente de alimentación de carga, proceda del siguiente modo:

1. Enganche la fuente de alimentación de carga en el perfil soporte.
2. Empuje la fuente de alimentación de carga hacia atrás.

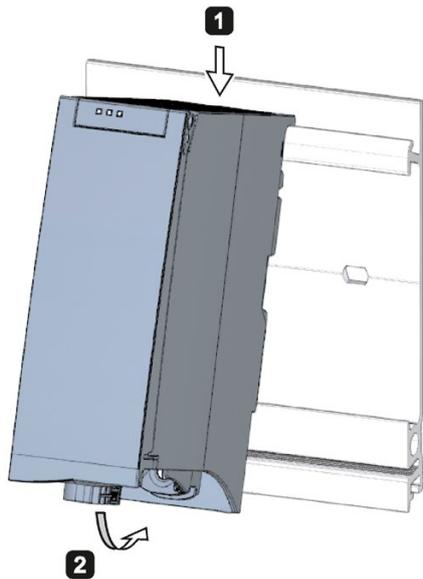


Figura 5-5 Montaje de la fuente de alimentación de carga

3. Abra la tapa frontal.
4. Desenchufe el conector de red de la fuente de alimentación de carga.
5. Atornille la fuente de alimentación de carga (par de apriete 1,5 Nm).
6. Enchufe el conector de red ya cableado en la fuente de alimentación de carga.

La forma de cablear el conector de red se describe en el capítulo Conectar la fuente de alimentación del sistema y la fuente de alimentación de carga (Página 151).

---

#### Nota

Las fuentes de alimentación de carga solo pueden montarse fuera, a la izquierda o derecha del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP. Si se monta una fuente de alimentación de carga a la derecha de la estructura configurada, puede ser necesario dejar un hueco libre entre ambas, ya que la fuente de alimentación genera calor. Para más información a este respecto, consulte los manuales de producto correspondientes. No hay un límite máximo de fuentes de alimentación de carga utilizables.

---

## Desmontar la fuente de alimentación de carga

La fuente de alimentación de carga está cableada.

Para desmontar una fuente de alimentación de carga, proceda del siguiente modo:

1. Desconecte la alimentación.
2. Abra la tapa frontal.
3. Desconecte la fuente de alimentación de carga.
4. Afloje y desenchufe el conector de red de la fuente de alimentación de carga.
5. Suelte el tornillo o tornillos de fijación.
6. Retire la fuente de alimentación de carga del perfil soporte.

## Referencia

Encontrará más información en los manuales de producto de las fuentes de alimentación de carga.

# 5.5 Montaje de la CPU

## Introducción

La CPU ejecuta el programa de usuario y suministra corriente a través del bus de fondo a la electrónica de los módulos utilizados.

## Requisitos

El perfil soporte está montado.

En la parte posterior derecha de la fuente de alimentación del sistema que está situada a la izquierda de la CPU, si la hubiere, hay enchufado un conector en U.

---

### Nota

#### Lámina protectora

Tenga en cuenta que la CPU se suministra con una lámina protectora adherida al display. Puede retirar la lámina protectora si es necesario.

---

## Herramientas necesarias

Destornillador de 4,5 mm

### Montar la CPU

Ver secuencia de vídeo ([http://www.automation.siemens.com/salesmaterial-as/interactive-manuals/getting-started\\_simatic-s7-1500/videos/EN/mount/start.html](http://www.automation.siemens.com/salesmaterial-as/interactive-manuals/getting-started_simatic-s7-1500/videos/EN/mount/start.html))

Para montar una CPU, proceda del siguiente modo:

1. Inserte un conector en U en la parte posterior derecha de la CPU.
2. Enganche la CPU en el perfil soporte y, en su caso, deslícela hasta la fuente de alimentación del sistema a la izquierda.
3. Asegúrese de que el conector en U esté enchufado en la fuente de alimentación del sistema. Empuje la CPU hacia atrás.
4. Atornille la CPU (par de apriete 1,5 Nm).

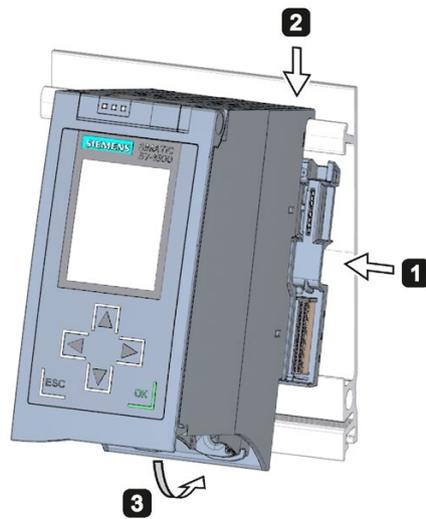


Figura 5-6 Montar la CPU

### Desmontar la CPU

La CPU está cableada y le siguen más módulos:

Para desmontar una CPU, proceda del siguiente modo:

1. Abra la tapa frontal.
2. Conmute la CPU a STOP.
3. Desconecte la alimentación.
4. Desenchufe el conector para la tensión de alimentación.
5. Con ayuda del destornillador, suelte el conector de bus de PROFIBUS/PROFINET y desenchúfelo de la CPU.
6. Suelte el tornillo o tornillos de fijación de la CPU.
7. Retire la CPU del perfil soporte.

## 5.6 Montaje del módulo de interfaz

### Introducción

El módulo de interfaz conecta el ET 200MP con el PROFINET IO o PROFIBUS DP y transfiere los datos entre el controlador de nivel superior y los módulos de periferia.

### Requisitos

El perfil soporte está montado.

En la parte posterior izquierda de una fuente de alimentación del sistema que está situada aguas arriba del módulo de interfaz hay enchufado un conector en U.

### Herramientas necesarias

Destornillador de 4,5 mm

### Montaje del módulo de interfaz

Ver secuencia de vídeo

([https://support.industry.siemens.com/cs/media/67462859\\_installing\\_web\\_es/start.htm](https://support.industry.siemens.com/cs/media/67462859_installing_web_es/start.htm))

Para montar un módulo de interfaz, proceda del siguiente modo:

1. Enchufe el conector en U por la parte posterior derecha en el módulo de interfaz.
2. Cuelgue el módulo de interfaz en el perfil soporte.
3. Empuje el módulo de interfaz hacia atrás.
4. Atornille el módulo de interfaz (par de apriete 1,5 Nm).

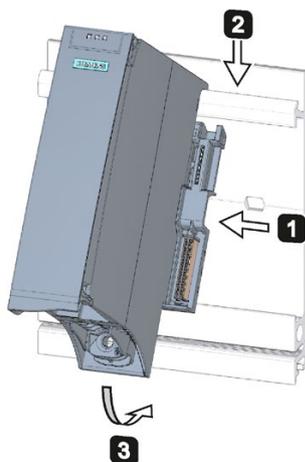


Figura 5-7 Montaje del módulo de interfaz

### Desmontaje del módulo de interfaz

El módulo de interfaz está cableado y después le siguen más módulos.

Para desmontar el módulo de interfaz, proceda del siguiente modo:

1. Desconecte la tensión de alimentación del módulo de interfaz.
2. Abra la tapa frontal.
3. Con ayuda del destornillador, suelte el conector de bus y el conector de la tensión de alimentación y desenchufe ambos del módulo de interfaz.
4. Suelte el tornillo de fijación del módulo de interfaz.
5. Tire del módulo de interfaz hacia arriba para retirarlo del perfil soporte.

## 5.7 Montaje de los módulos de periferia

### Introducción

Los módulos de periferia se montan a continuación de la CPU o del módulo de interfaz. Los módulos de periferia constituyen la interfaz entre el controlador y el proceso. A través de los sensores y actuadores conectados, el controlador captura el estado actual del proceso y dispara las reacciones correspondientes.

### Requisitos

El perfil soporte está montado.

La CPU o el módulo de interfaz están montados.

En el módulo, la CPU o el módulo de interfaz situados a la izquierda del módulo de periferia hay enchufado un conector en U por la parte posterior derecha.

### Herramientas necesarias

Destornillador de 4,5 mm

## Montar los módulos de periferia

Ver secuencia de vídeo ([http://www.automation.siemens.com/salesmaterial-as/interactive-manuals/getting-started\\_simatic-s7-1500/videos/EN/mount/start.html](http://www.automation.siemens.com/salesmaterial-as/interactive-manuals/getting-started_simatic-s7-1500/videos/EN/mount/start.html))

Para montar un módulo de periferia, haga lo siguiente:

1. Enchufe el conector en U en la parte posterior derecha del módulo de periferia.  
Excepción: se trata del último módulo de periferia de la configuración
2. Enganche el módulo de periferia en el perfil soporte y deslícelo hasta el módulo izquierdo.
3. Empuje el módulo de periferia hacia atrás.
4. Atornille el módulo de periferia (par de apriete 1,5 Nm).

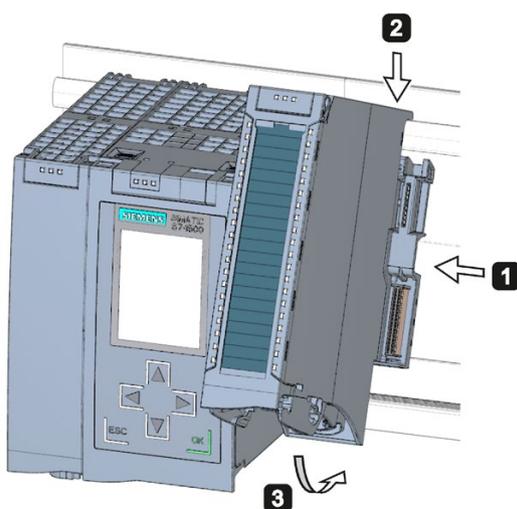


Figura 5-8 Montar el módulo de periferia

## Desmontar los módulos de periferia

El módulo de periferia está cableado.

Para desmontar un módulo de periferia, haga lo siguiente:

1. Desconecte todas las tensiones de alimentación suministradas.
2. Abra la tapa frontal.
3. En los módulos de comunicación: afloje y desenchufe los conectores de los módulos.  
Para módulos de entrada/salida: Desenchufe el conector frontal del módulo de periferia mediante la lengüeta de desbloqueo. Empuje el conector frontal hacia abajo y retírelo de las ranuras guía.
4. Suelte el tornillo de fijación del módulo de periferia.
5. Retire el módulo de periferia del perfil soporte.

## Conexión

### 6.1 Reglas y normas para el funcionamiento

#### Introducción

El sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP como componentes de instalaciones o sistemas requieren el cumplimiento de determinadas reglas y normativas según el campo de aplicación.

Este capítulo ofrece un resumen de las principales reglas que deben observarse al integrar el sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP en una instalación o sistema.

#### Aplicación específica

Deberán respetarse los reglamentos de seguridad y protección contra accidentes pertinentes en cada caso de aplicación concreto, por ejemplo, las directivas sobre protección de maquinaria.

#### Dispositivos de PARADA DE EMERGENCIA

Los dispositivos de parada de emergencia según la norma IEC 60204 (equivalente a la norma DIN VDE 0113) deben permanecer operativos en todos los modos de operación de la planta o sistema.

#### Exclusión de estados peligrosos de la instalación

No deben producirse estados operativos peligrosos, cuando

- vuelva a arrancar la instalación después de una caída o corte de alimentación;
- se reanude la comunicación por bus después de un fallo.

En caso necesario, forzar una PARADA DE EMERGENCIA.

Una vez desbloqueado el mecanismo de PARO DE EMERGENCIA no debe producirse ningún arranque descontrolado o no definido.

## Tensión de red

A continuación se describen los aspectos que deben tenerse en cuenta en relación con la tensión de red (ver capítulo Datos sobre ensayos de aislamiento, clase de protección, grado de protección y tensión nominal (Página 345)):

- En las instalaciones o sistemas estacionarios sin seccionador omnipolar, debe existir un seccionador de red (omnipolar) en la instalación del edificio.
- Si se usan fuentes de alimentación de carga, el rango de tensión nominal ajustado debe ser el adecuado para la tensión de la red eléctrica local.
- En todos los circuitos de corriente del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP, la oscilación o desviación de la tensión de red respecto del valor nominal debe encontrarse dentro del margen de tolerancia admisible.

## Alimentación de 24 V DC

A continuación se indican los aspectos que deben tenerse en cuenta en relación con la alimentación de 24 V DC.

- Los alimentadores para la alimentación de 24 V DC deben estar provistos de aislamiento eléctrico seguro según IEC 60364-4-41.
- Para proteger el sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP de rayos y sobretensiones, utilice derivadores de protección contra sobretensión.

Los componentes adecuados para la protección contra rayos y sobretensiones se indican en el manual de funciones Instalación de controladores con inmunidad a las perturbaciones (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59193566>).

## Protección contra choque eléctrico

Para la protección contra choque eléctrico, el perfil soporte y, en su caso, todos los puntos de conexión del conductor de protección existentes del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP deben estar conectados eléctricamente con el conductor de protección.

Los conductores en los colores amarillo-verde deben utilizarse únicamente para las conexiones con el conductor de protección.

### Protección contra influencias eléctricas externas

A continuación se indican los aspectos que deben tenerse en cuenta en relación con la protección contra influencias o fallos eléctricos:

- En todas las instalaciones con un sistema de automatización S7-1500 o un sistema de periferia descentralizada ET 200MP, asegúrese de que la instalación está conectada a un conductor de protección con una sección suficiente para la derivación de interferencias electromagnéticas.
- En los cables de alimentación, cables de señales y cables de bus, debe asegurarse que el tendido de los cables y la instalación sean correctos.
- En los cables de señales y cables de bus, debe asegurarse que la rotura de un cable/hilo o un cruce no provoque estados indefinidos de la instalación o del sistema.

### Referencia

Puede consultar más información al respecto en el manual de funciones Instalación de controladores con inmunidad a las perturbaciones (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59193566>).

## 6.2 Reglas y normativas adicionales para el funcionamiento del S7-1500/ET 200MP con módulos de seguridad

### 6.2.1 Muy baja tensión funcional de seguridad para módulos de seguridad

 <b>ADVERTENCIA</b>
<p>Los módulos de seguridad deben funcionar con muy baja tensión funcional de seguridad (SELV, PELV).</p> <p>Para más información sobre Muy Baja Tensión funcional de seguridad, consulte p. ej. las hojas de datos de las fuentes de alimentación disponibles.</p> <p>Los módulos de seguridad funcionan con la tensión nominal 24 V DC. El rango de tolerancia abarca desde 19,2 V DC hasta 28,8 V DC.</p> <p>En el rango de sobretensión de 32 V DC a 36 V DC, los módulos F reaccionan en modo seguro y se pasivizan las entradas y salidas. Con sobretensiones superiores a 36 V DC, los módulos F se quedan permanentemente sin tensión y pueden dañarse.</p> <p>Utilice una fuente de alimentación que, incluso en caso de fallo, no supere <math>U_m = 36</math> V DC. Tenga en cuenta las indicaciones de la hoja de datos para la protección contra sobretensión en el caso de un fallo interno, o bien tome las medidas correspondientes para limitar la tensión, por ejemplo, el uso de un protector contra sobretensiones.</p> <p>Todos los componentes del sistema que pueden suministrar energía eléctrica de alguna manera deben cumplir esta condición.</p> <p>Cualquier otro circuito utilizado en el sistema (24 V DC) deberá contar con muy baja tensión funcional de seguridad (SELV, PELV). Observe las hojas de datos correspondientes o diríjase al fabricante.</p> <p>Recuerde también que a los módulos F pueden conectarse sensores y actuadores con alimentación externa. En este caso también debe procurar una alimentación con muy baja tensión funcional de seguridad. La señal de proceso de un módulo digital 24 V DC tampoco debe sobrepasar una tensión <math>U_m</math> en caso de fallo.</p>

 <b>ADVERTENCIA</b>
<p>Incluso en caso de fallo, no se debe sobrepasar la diferencia de potencial admisible entre la alimentación del módulo de interfaz (tensión de bus) y la tensión de carga.</p> <p>Se puede llevar a cabo, por ejemplo, mediante un contacto galvánico externo. De ese modo se impide que, en caso de diferencias de potencial, se produzcan sumas de tensión en las diferentes fuentes de tensión que lleven a sobrepasar la tensión de fallo <math>U_m</math>.</p>

### Exigencias impuestas a las fuentes de alimentación en caso de cortes de tensión

**Nota**

Para cumplir la norma IEC 61131-2, utilice únicamente generadores de alta tensión o fuentes de alimentación (24 V DC) con una regulación por pérdida de la alimentación de red mínima de 20 ms.

Observe además los requisitos correspondientes de las normas que deba tener en cuenta en cuanto a la regulación por pérdida de la alimentación de red.

Encontrará información detallada sobre los componentes de alimentación en Internet (<https://mall.industry.siemens.com>).

### 6.2.2 Exigencias impuestas a los sensores y actuadores para módulos de seguridad

#### Exigencias generales impuestas a los sensores y actuadores

Para el uso de sensores y actuadores orientado a la seguridad, deberá observarse la siguiente advertencia:

 <b>ADVERTENCIA</b>
<p>Recuerde que el equipamiento con sensores y actuadores conlleva una gran <b>responsabilidad de seguridad</b>. Recuerde también que los sensores y actuadores no suelen resistir una vida útil de 20 años de acuerdo con la norma IEC 61508:2010 sin perder notablemente en seguridad.</p> <p>La probabilidad de fallos peligrosos o la frecuencia de fallos peligrosos de una función de seguridad debe mantenerse dentro de un límite máximo variable en función de SIL. Los valores alcanzables de los módulos F pueden consultarse en "Valores característicos de seguridad" en las especificaciones técnicas de los módulos F.</p> <p>Para alcanzar la respectiva clase de seguridad, se requieren sensores y actuadores con las características correspondientes.</p>

### Exigencias adicionales impuestas a los sensores

Por lo general se aplica lo siguiente: Para alcanzar SIL3/Cat. 3/PLd basta con un sensor de un canal. Sin embargo, para alcanzar SIL3/Cat. 3/PLd con un sensor de un solo canal, dicho sensor debe cumplir con SIL3/Cat. 3/PLd; de lo contrario, este nivel de seguridad solo se puede alcanzar mediante la conexión de sensores de dos canales.

Para alcanzar Cat. 4 se deben conectar sensores de dos canales.

#### ADVERTENCIA

En los módulos de entradas de seguridad, el valor "0" se transfiere a la CPU F tras detectar fallos. Por ello se debe tener en cuenta que los sensores estén concebidos de manera que se logre la respuesta segura del programa de seguridad en estado "0" de los sensores.

Ejemplo: en su programa de seguridad, un sensor de parada de emergencia debe tener un efecto de desconexión sobre el actuador afectado en estado "0" (con el botón de parada de emergencia pulsado).

### Exigencias impuestas a la duración de las señales del sensor

#### ADVERTENCIA

Deberán observarse las siguientes exigencias impuestas a las señales del sensor:

- Para garantizar que los módulos F con entradas lean correctamente las señales del sensor, deberá asegurarse que éstas tengan una duración mínima.
- Para que los impulsos puedan ser detectados de forma segura, el tiempo entre dos cambios de señal (duración de impulso) deberá superar el tiempo de vigilancia PROFIsafe.

### Captura segura de entradas mediante módulos F

La duración mínima de las señales de los sensores para módulos F con entradas depende del retardo a la entrada parametrizado, de los parámetros de ensayo de cortocircuito de las alimentaciones de los sensores, así como del comportamiento en discrepancia que se haya parametrizado para la evaluación 1oo2 (2de2). La duración de la señal debe ser superior al tiempo de respuesta máximo del caso de aplicación parametrizado. Encontrará información sobre cómo calcular el tiempo de respuesta máximo en el capítulo "Tiempos de respuesta" del respectivo módulo F.

La frecuencia de conmutación máxima admisible de las señales del sensor resulta de las duraciones mínimas.

### Exigencia adicional impuesta a los actuadores

Los módulos de salida de seguridad testean las salidas en intervalos regulares. Para ello, el módulo F desconecta brevemente las salidas activadas y, dado el caso, conecta brevemente las salidas desactivadas. Es posible parametrizar la duración máxima de los impulsos de ensayo (tiempos de apagado y de encendido).

Los actuadores de respuesta rápida pueden desexcitarse o activarse brevemente durante el ensayo. En caso de que su proceso no tolere esto, deberá ajustar debidamente la duración de los impulsos del test de apagado o encendido, o bien deberá utilizar actuadores con suficiente inercia.

 **ADVERTENCIA**

Si los actuadores se utilizan con tensiones superiores a 24 V DC (p. ej., con 230 V DC), debe garantizarse un aislamiento galvánico seguro entre las salidas de un módulo de salidas de seguridad y los componentes bajo una tensión mayor (según la norma IEC 60664-1:2010).

Generalmente, este requisito se cumple con relés y contactores. Esta medida debe tenerse en cuenta especialmente con los dispositivos conmutadores de semiconductores.

### Datos técnicos de los sensores y actuadores

Consulte los datos técnicos en los manuales de producto de los módulos de seguridad para seleccionar los sensores y actuadores adecuados.

### 6.2.3 Diafonía de las señales digitales de entrada y salida

Al pasar las señales de entrada y de salida digitales de seguridad por un cable común, se pueden producir fallos de retransferencia en los módulos F-DQ.

**Causa: diafonía capacitiva**

Durante el test de modelo de bits de las salidas o de la alimentación de sensores de las entradas, el abrupto flanco de conmutación de los controladores de salida puede generar diafonía entre estos y otros canales de salida o entrada no conectados debido a la capacidad de acoplamiento del cable. En estos canales puede activarse el circuito de relectura. Se detecta un cortocircuito/cruce, lo que provoca una desconexión de seguridad.

**Solución:**

- Cables separados para módulos F-DI, módulos F-DQ o módulos DQ no de seguridad
- Relé de acoplamiento o diodos en las salidas
- Desactivar el test de cortocircuito de la alimentación de sensores siempre que la clase de seguridad lo permita.

**Causa: diafonía magnética**

Mediante una carga inductiva conectada a los canales F-DQ se puede acoplar un fuerte campo magnético.

**Solución:**

- Separe las cargas inductivas colocándolas en otro lugar o aisle el campo magnético.
- Parametrice el "tiempo de retransferencia máx. de la prueba de apagado" a 50 ms o más.

## 6.3 Funcionamiento con acometida referenciada a tierra

### Introducción

A continuación encontrará información sobre la configuración completa de un sistema de automatización S7-1500 o un sistema de periferia descentralizada ET 200MP con una acometida puesta a tierra (red TN-S). Veamos los temas tratados en concreto:

- Dispositivos de desconexión, protección contra cortocircuitos y sobrecarga según IEC 60364 (equivalente a DIN VDE 0100) e IEC 60204 (equivalente a DIN VDE 0113).
- Fuentes de alimentación de carga y circuitos de carga.

### Acometida referenciada a tierra

En las acometidas referenciadas a tierra (red TN-S), tanto el neutro (N) como el conductor de protección (PE) están puestos a tierra. Ambos conductores forman parte de la protección contra sobretensión. Cuando una instalación está en funcionamiento, la corriente circula por el neutro. Al producirse un defecto, p. ej. un defecto entre un conductor energizado y tierra, la corriente circula por el conductor de protección.

### Aislamiento eléctrico seguro (SELV/PELV según IEC 60364-4-41)

Las fuentes de alimentación de carga o del sistema de 24 V DC necesitan aislamiento eléctrico seguro. Esta protección se denomina SELV (Safety Extra Low Voltage)/PELV (Protective Extra Low Voltage) conforme a IEC 60364-4-41.

El cableado de circuitos SELV/PELV debe estar separado del cableado de otros circuitos que no sean SELV/PELV, o bien el aislamiento de todos los conductores debe ser adecuado para una tensión mayor.

### Potencial de referencia del controlador

El potencial de referencia del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP está conectado con el perfil soporte a través de un circuito RC de alta impedancia integrado en la CPU o en el módulo de interfaz. De esta manera se derivan las corrientes perturbadoras de alta frecuencia y se evitan cargas electrostáticas. A pesar de que el perfil soporte está puesto a tierra, el potencial de referencia del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP debe considerarse como no puesto a tierra debido a la conexión de alta impedancia.

Para montar el sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP con el potencial de referencia puesto a tierra, conecte la conexión M de la CPU o del módulo de interfaz galvánicamente con el conductor de protección.

Encontrará una representación simplificada de las relaciones de potencial en el capítulo Configuración eléctrica (Página 141).

### Protección contra cortocircuito y sobrecarga

Para montar una instalación completa se requieren una serie de medidas de protección contra cortocircuito y sobrecarga. El tipo de componentes y el grado de obligatoriedad de las medidas requeridas dependen de la norma IEC (DIN VDE) vigente para su instalación. La tabla hace referencia a la figura siguiente y compara las distintas normas IEC (DIN VDE).

Tabla 6- 1 Componentes y medidas requeridas

	Referencia a la siguiente figura	IEC 60364 (DIN VDE 0100)	IEC 60204 (DIN VDE 0113)
Dispositivo de desconexión para controlador, sensores y actuadores	①	Interruptor principal	Seccionador
Protección contra cortocircuito y sobrecarga: Agrupada para sensores y actuadores	② ③	Protección unipolar de circuitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con circuito secundario puesto a tierra: protección <b>unipolar</b></li> <li>• En cualquier otro caso: protección <b>omnipolar</b></li> </ul>
Fuente de alimentación de carga para circuitos de carga de alterna con más de cinco componentes electromagnéticos	④	<b>Se recomienda:</b> aislamiento galvánico por transformador	<b>Se recomienda:</b> aislamiento galvánico por transformador

### S7-1500/ET 200MP en la configuración completa

La figura siguiente muestra el S7-1500/ET 200MP en la configuración completa (fuente de alimentación de carga y puesta a tierra) con acometida desde una red TN-S.

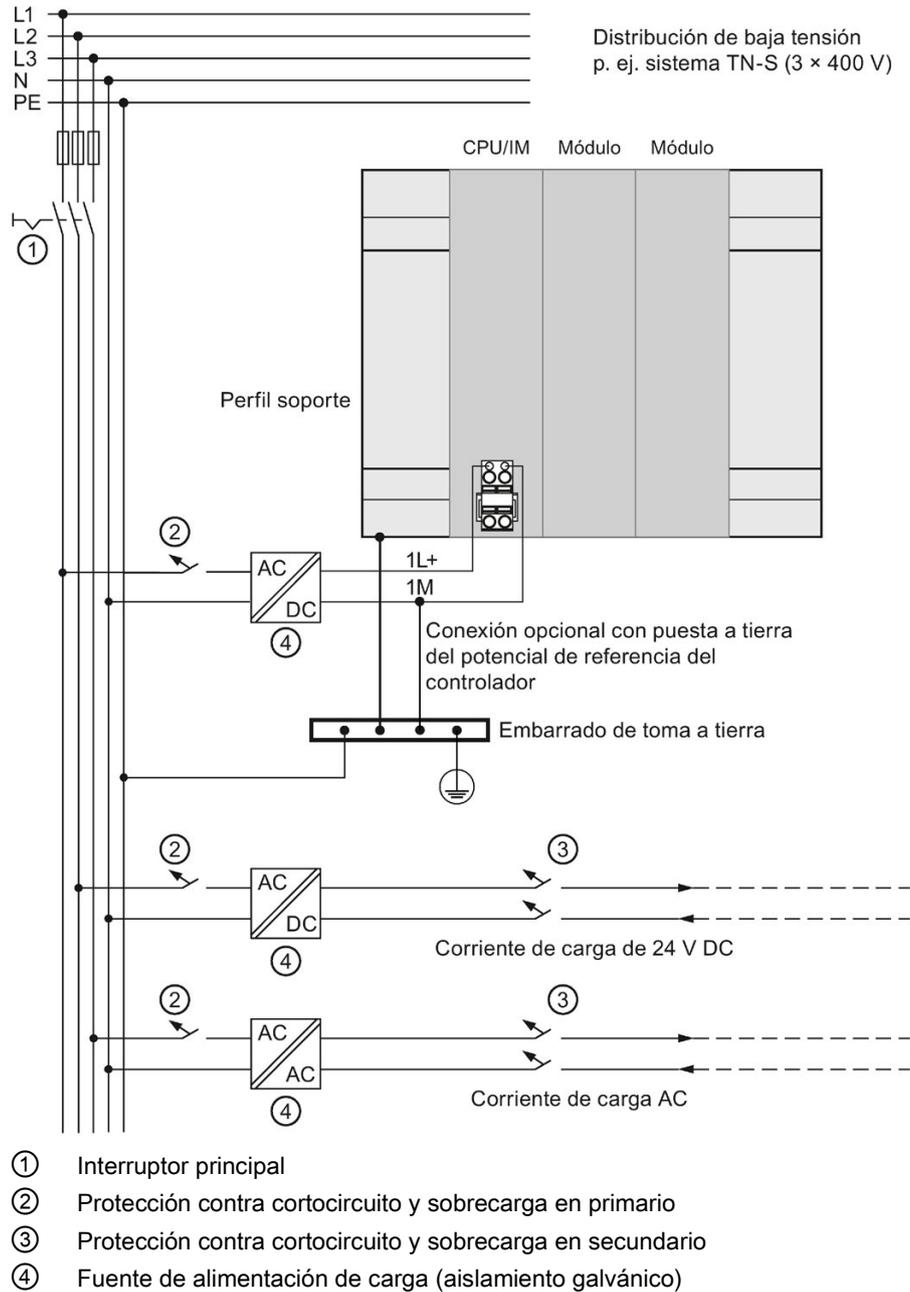


Figura 6-1 Uso del S7-1500/ET 200MP con potencial de referencia puesto a tierra

## 6.4 Configuración eléctrica

### Aislamiento galvánico

En el sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP existe aislamiento galvánico entre:

- el primario de la fuente de alimentación del sistema (PS) y todos los elementos del circuito restantes
- las interfaces de comunicación (PROFIBUS/PROFINET) de la CPU o del módulo de interfaz y todos los restantes elementos del circuito
- los circuitos de carga/la electrónica del proceso y todos los elementos del circuito restantes de los componentes del S7-1500/ET 200MP

Mediante circuitos RC integrados o condensadores integrados se derivan las corrientes perturbadoras de alta frecuencia y se evitan las cargas electrostáticas.

### Relaciones de potencial del S7-1500

La siguiente figura muestra una representación simplificada de las relaciones de potencial del sistema de automatización S7-1500.

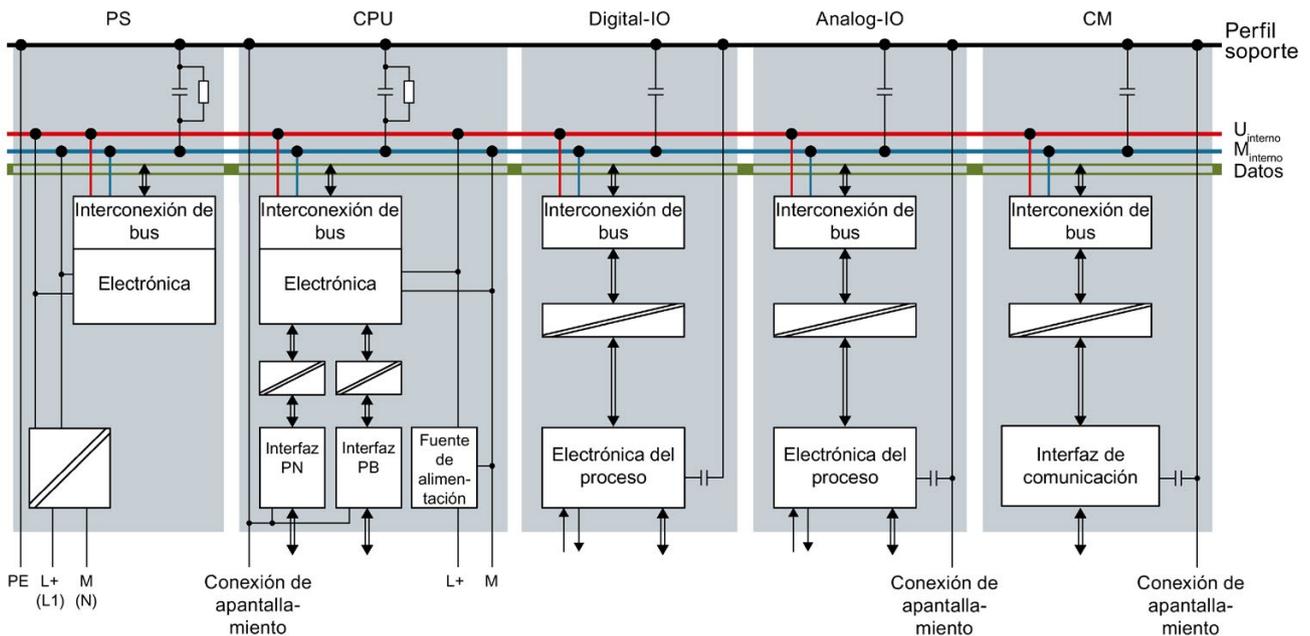


Figura 6-2 Relaciones de potencial en el S7-1500 usando como ejemplo una CPU 1516-3 PN/DP

### Relaciones de potencial del ET 200MP en PROFINET IO

La siguiente figura muestra una representación simplificada de las relaciones de potencial del sistema de periferia descentralizada ET 200MP en PROFINET IO.

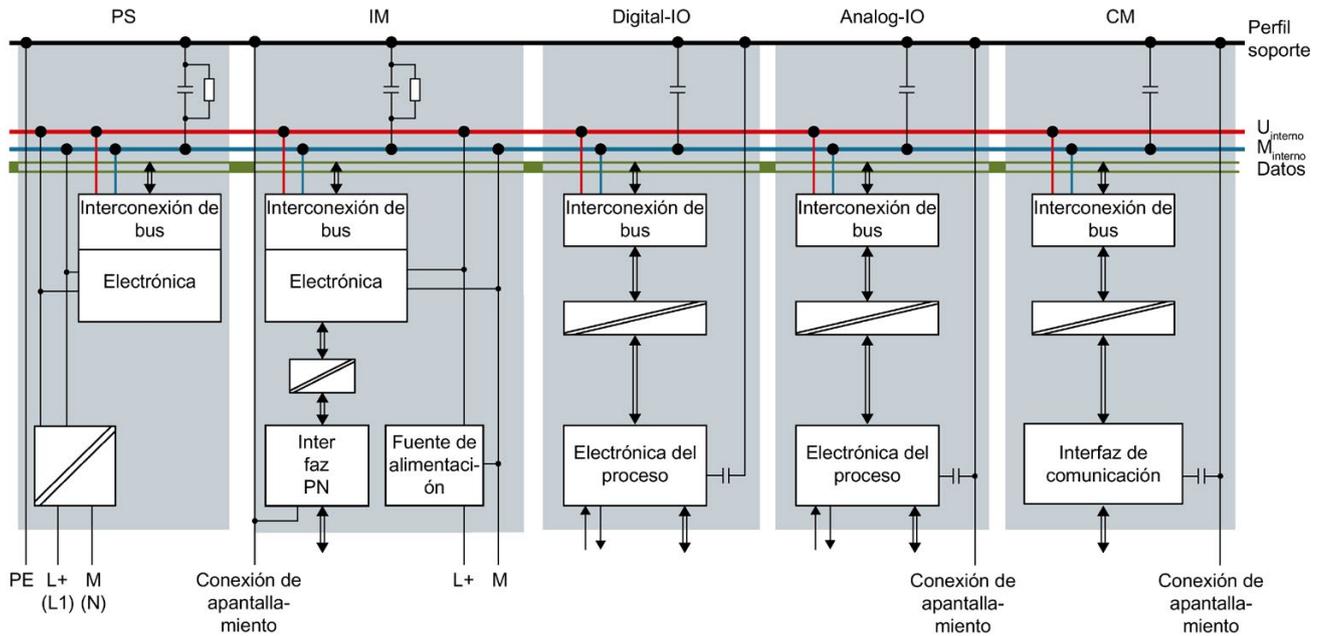


Figura 6-3 Relaciones de potencial en el ET 200MP tomando como ejemplo un módulo de interfaz IM 155-5 PN HF

### Relaciones de potencial del ET 200MP en PROFIBUS DP

La siguiente figura muestra una representación simplificada de las relaciones de potencial del sistema de periferia descentralizada ET 200MP en PROFIBUS DP.

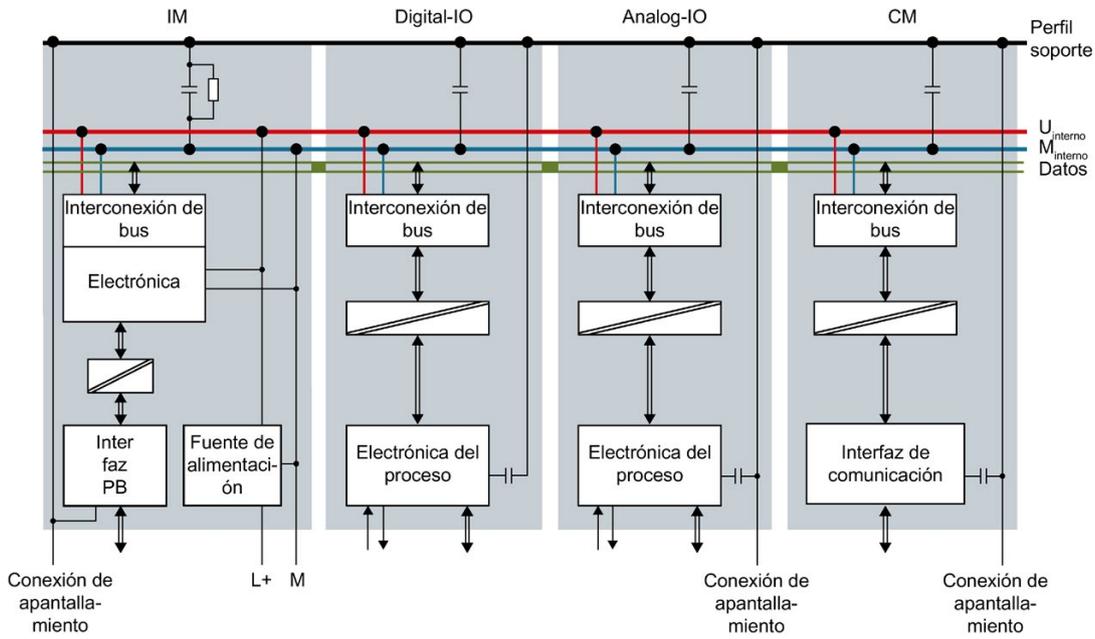


Figura 6-4 Relaciones de potencial en el ET 200MP utilizando como ejemplo un módulo de interfaz IM 155-5 DP ST

## 6.5 Reglas de cableado

### Introducción

Al conectar el sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP, utilice cables adecuados. En las tablas siguientes encontrará reglas de cableado para la CPU, el módulo de interfaz, la fuente de alimentación del sistema, la fuente de alimentación de carga, el conector frontal y los elementos de alimentación.

### CPU, módulo de interfaz, fuente de alimentación del sistema y de carga

Tabla 6- 2 Reglas de cableado para CPU, módulo de interfaz y fuentes de alimentación del sistema y de carga

Reglas de cableado para ...		CPU/módulo de interfaz	Fuente de alimentación del sistema y de carga
Sección de los conductores rígidos (Cu)		-	-
		-	-
Sección de los conductores flexibles (Cu)	Sin puntera	0,25 a 2,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
		AWG*: 24 a 16	AWG*: 16
	Con puntera	0,25 a 1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
		AWG*: 24 a 16	AWG*: 16
Número de conductores por conexión		1	1
Longitud de pelado de los cables		10 a 11 mm	7 a 8 mm
Punteras según DIN 46228	Sin manguito de plástico	Forma A, 10 mm de long.	Forma A, 7 mm de long.
	Con manguito de plástico de 0,25 a 1,5 mm <sup>2</sup>	Forma E, 10 mm de long.	Forma A, 7 mm de long.
Diámetro de cubierta		-	8,5 mm
Herramienta		Destornillador, forma cónica, de 3 a 3,5 mm	Destornillador, forma cónica, de 3 a 3,5 mm
Sistema de conexionado		Borne Push-In	Borne de tornillo
Par de apriete		-	de 0,5 Nm a 0,6 Nm

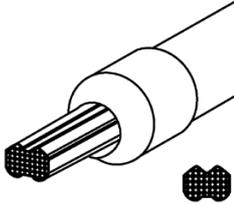
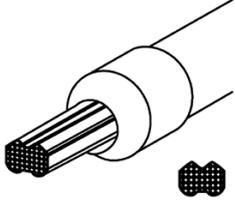
\* American Wire Gauge

## Conector frontal

Tabla 6- 3 Reglas de cableado para conectores frontales

Reglas de cableado para ...		Conector frontal de 40 polos (borne de tornillo, para módulos de 35 mm)	Conector frontal de 40 polos (borne Push-In, para módulos de 35 mm)	Conector frontal de 40 polos (borne Push-In, para módulos de 25 mm)
Sección de los conductores rígidos (Cu)		hasta 0,25 mm <sup>2</sup> AWG*: hasta 24	hasta 0,25 mm <sup>2</sup> AWG*: hasta 24	hasta 0,25 mm <sup>2</sup> AWG*: hasta 24
Sección de los conductores flexibles (Cu)	Sin puntera	0,25 a 1,5 mm <sup>2</sup> AWG*: 24 a 16	0,25 a 1,5 mm <sup>2</sup> AWG*: 24 a 16	0,25 a 1,5 mm <sup>2</sup> (máx. 40 x 0,75 mm <sup>2</sup> ) AWG*: 24 a 16 mm <sup>2</sup> (máx. 40 x 0,75 mm <sup>2</sup> )
		0,25 a 1,5 mm <sup>2</sup> AWG*: 24 a 16	0,25 a 1,5 mm <sup>2</sup> AWG*: 24 a 16	0,25 a 1,5 mm <sup>2</sup> (máx. 32 x 0,75 mm <sup>2</sup> ; 8 x 1,5 mm <sup>2</sup> ) AWG*: 24 a 16 (máx. 32 x AWG 19; 8 x AWG 16)
	Con puntera	0,25 a 1,5 mm <sup>2</sup> AWG*: 24 a 16	0,25 a 1,5 mm <sup>2</sup> AWG*: 24 a 16	0,25 a 1,5 mm <sup>2</sup> (máx. 32 x 0,75 mm <sup>2</sup> ; 8 x 1,5 mm <sup>2</sup> ) AWG*: 24 a 16 (máx. 32 x AWG 19; 8 x AWG 16)
		0,25 a 1,5 mm <sup>2</sup> AWG*: 24 a 16	0,25 a 1,5 mm <sup>2</sup> AWG*: 24 a 16	0,25 a 1,5 mm <sup>2</sup> (máx. 32 x 0,75 mm <sup>2</sup> ; 8 x 1,5 mm <sup>2</sup> ) AWG*: 24 a 16 (máx. 32 x AWG 19; 8 x AWG 16)
Número de conductores por conexión		1 o combinación de 2 conductores de hasta 1,5 mm <sup>2</sup> (suma) en una puntera común	1 o combinación de 2 conductores de hasta 1,5 mm <sup>2</sup> (suma) en una puntera común	1 o combinación de 2 conductores de hasta 1,5 mm <sup>2</sup> (suma) en una puntera común
Longitud de pelado de los cables		8 mm hasta máx. 0,75 mm <sup>2</sup> (en función de la longitud de la puntera**: 8 mm) 10 a 12 mm para todas las secciones (en función de la longitud de la puntera**: 10 mm, 12 mm)	8 a 11 mm (en función de la longitud de la puntera**: 8 mm, 10 mm)	8 a 11 mm (en función de la longitud de la puntera**: 8 mm, 10 mm)
Punteras según DIN 46228	Sin manguito de plástico	Forma A: 8 mm de longitud hasta máx. 0,75 mm <sup>2</sup> , 10 mm y 12 mm de longitud para todas las secciones	Forma A: 8 mm y 10 mm de longitud	Forma A: 8 mm y 10 mm de longitud
	Con manguito de plástico de 0,25 a 1,5 mm <sup>2</sup>	Forma E: 8 mm de longitud hasta máx. 0,75 mm <sup>2</sup> , 10 mm y 12 mm de longitud para todas las secciones	Forma E: 8 mm y 10 mm de longitud	Forma E: 8 mm y 10 mm de longitud
Diámetro de cubierta		-	-	-

6.5 Reglas de cableado

Reglas de cableado para ...	Conector frontal de 40 polos (borne de tornillo, para módulos de 35 mm)	Conector frontal de 40 polos (borne Push-In, para módulos de 35 mm)	Conector frontal de 40 polos (borne Push-In, para módulos de 25 mm)
Herramienta	Destornillador, forma cónica, de 3 a 3,5 mm	Destornillador, forma cónica, de 3 a 3,5 mm	Destornillador, forma cónica, de 3 a 3,5 mm
Sistema de conexionado	Borne de tornillo	Borne Push-In	Borne Push-In
Par de apriete (Borne de tornillo)	de 0,4 Nm a 0,7 Nm	-	-
Máx. fuerza necesaria hasta la apertura completa del borne Push-In	-	40 N	40 N
Matriz de crimpado recomendada para la puntera	-	En función de la herramienta de crimpado PZ 6/5 	En función de la herramienta de crimpado PZ 6/5 

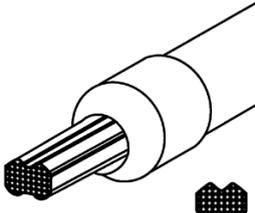
\* American Wire Gauge

\*\* Puntera

## Elementos de entrada de alimentación

Tabla 6- 4 Reglas de cableado para elementos de entrada de alimentación (forman parte del juego de apantallado)

Reglas de cableado para ...		Elemento de entrada de alimentación (borne de tornillo, para módulos de 35 mm)	Elemento de entrada de alimentación (borne Push-In, para módulos de 25 mm)
Sección de los conductores rígidos (Cu)		-	-
Sección de los conductores flexibles (Cu)	Sin puntera	0,25 a 1,5 mm <sup>2</sup>	0,25 a 1,5 mm <sup>2</sup>
		AWG <sup>†</sup> : 24 a 16	AWG <sup>†</sup> : 24 a 16
	Con puntera	0,25 a 1,5 mm <sup>2</sup>	0,25 a 1,5 mm <sup>2</sup>
		AWG <sup>†</sup> : 24 a 16	AWG <sup>†</sup> : 24 a 16
Número de conductores por conexión		1 o combinación de 2 conductores de hasta 1,5 mm <sup>2</sup> (suma) en una puntera común	1 o combinación de 2 conductores de hasta 1,5 mm <sup>2</sup> (suma) en una puntera común
Longitud de pelado de los cables		8 mm hasta máx. 0,75 mm <sup>2</sup> (en función de la longitud de la puntera <sup>**</sup> : 8 mm) 10 a 12 mm para todas las secciones (en función de la longitud de la puntera <sup>**</sup> : 10 mm, 12 mm)	8 a 11 mm (en función de la longitud de la puntera <sup>**</sup> : 8 mm, 10 mm)
Punteras según DIN 46228	Sin manguito de plástico	Forma A: 8 mm de longitud hasta máx. 0,75 mm <sup>2</sup> , 10 mm y 12 mm de longitud para todas las secciones	Forma A: 8 mm y 10 mm de longitud
	Con manguito de plástico de 0,25 a 1,5 mm <sup>2</sup>	Forma E: 8 mm de longitud hasta máx. 0,75 mm <sup>2</sup> , 10 mm y 12 mm de longitud para todas las secciones	Forma E: 8 mm y 10 mm de longitud
Diámetro de cubierta		-	-
Herramienta		Destornillador, forma cónica, de 3 a 3,5 mm	Destornillador, forma cónica, de 3 a 3,5 mm
Sistema de conexionado		Borne de tornillo	Borne Push-In
Par de apriete (Borne de tornillo)		de 0,4 Nm a 0,7 Nm	-
Máx. fuerza necesaria hasta la apertura completa del borne Push-In		-	40 N

Reglas de cableado para ...	Elemento de entrada de alimentación (borne de tornillo, para módulos de 35 mm)	Elemento de entrada de alimentación (borne Push-In, para módulos de 25 mm)
Matriz de crimpado recomendada para la puntera	-	En función de la herramienta de crimpado PZ 6/5 

\* American Wire Gauge

\*\* Puntera

### Temperatura permitida del cable

**Nota**

**Temperaturas permitidas de los cables**

Con una temperatura ambiente máxima del sistema S7-1500/ET 200MP deberá elegir secciones de conductor lo suficientemente grandes como para que no se superen las temperaturas permitidas en los cables.

Ejemplos:

- Con una temperatura ambiente de 60 °C, una corriente de, p. ej., 4 A por hilo y una sección de 1,5 mm<sup>2</sup> de Cu, un cable de conexión debe dimensionarse para un rango de temperatura de mín. 90 °C.
- Con una temperatura ambiente de 60 °C, una corriente de, p. ej., 2 A por hilo y una sección de 1,5 mm<sup>2</sup> de Cu, un cable de conexión debe dimensionarse para un rango de temperatura de mín. 80 °C.

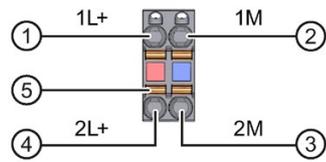
## 6.6 Conectar la tensión de alimentación

### Introducción

La tensión de alimentación se suministra a través de un conector de 4 polos situado en la parte frontal o en la parte inferior de la CPU/del módulo de interfaz.

### Conexión para la tensión de alimentación (X80)

Las conexiones del conector de 4 polos tienen el siguiente significado:



- ① + 24 V DC de la tensión de alimentación
- ② Masa de la tensión de alimentación
- ③ Masa de la tensión de alimentación para redistribución (intensidad limitada a 10 A)
- ④ + 24 V DC de la tensión de alimentación para redistribución (intensidad limitada a 10 A)
- ⑤ Mecanismo de apertura por resorte (un mecanismo por borne)

Figura 6-5 Conexión para la tensión de alimentación

La sección máxima del conductor es de 1,5 mm<sup>2</sup>. El conector dispone de la posibilidad de redistribuir la tensión de alimentación de forma ininterrumpida, incluso estando desenchufados.

### Requisitos

- Cablee el conector siempre con la alimentación desconectada.
- Observe las Reglas de cableado (Página 144).

### Herramientas necesarias

Destornillador de 3 a 3,5 mm

### **Conexión de conductores sin herramienta: multifilar (trenzas), con puntera de cable o comprimido por ultrasonidos**

Para conectar un conductor sin herramientas, proceda del siguiente modo:

1. Pele los cables entre 8 y 11 mm.
2. Comprima o crimpe el conductor con punteras.
3. Inserte el conductor en el borne push-in hasta el tope.
4. Presione el conector cableado para enchufarlo en el conector hembra de la CPU o del módulo de interfaz.

### **Conexión de conductores: multifilar (trenzas), sin puntera de cable, no manipulado**

Para conectar un conductor sin puntera de cable, proceda del siguiente modo:

1. Pele los cables entre 8 y 11 mm.
2. Haga presión con el destornillador en el mecanismo de apertura por resorte e inserte el cable hasta el tope en el borne push-in.
3. Retire el destornillador del mecanismo de apertura por resorte.
4. Presione el conector cableado para enchufarlo en el conector hembra de la CPU o el módulo de interfaz.

### **Soltar el cable**

Presione con el destornillador hasta el tope del mecanismo de apertura por resorte. Tire del cable para extraerlo.

### **Desmontar el conector**

Para desmontar el conector se necesita un destornillador. Haga palanca con él para desmontar el conector de la CPU o del módulo de interfaz.

## 6.7 Conectar la fuente de alimentación del sistema y la fuente de alimentación de carga

### Introducción

Las fuentes de alimentación del sistema y de carga se suministran con un conector de red enchufado. Los módulos y el correspondiente conector de red están codificados. La codificación se lleva a cabo con dos elementos codificadores, uno situado en el módulo y el otro en el conector de red. Las fuentes de alimentación del sistema y de carga utilizan conectores de red idénticos para conectar la tensión.

El elemento codificador impide que se enchufe un conector de red en una fuente de alimentación del sistema o de carga de otro tipo.

### Herramientas necesarias

Destornillador de 3 a 3,5 mm

### Conectar la tensión de alimentación a una fuente de alimentación del sistema o de carga

Ver secuencia de vídeo

([https://support.industry.siemens.com/cs/media/67462859\\_connecting\\_supply\\_web\\_es/start.htm](https://support.industry.siemens.com/cs/media/67462859_connecting_supply_web_es/start.htm))

Para conectar la tensión de alimentación, haga lo siguiente:

1. Levante la tapa frontal del módulo hasta que encaje.
2. Para ello, empuje hacia abajo el botón de desbloqueo del conector de red (figura 1). Tire hacia fuera del conector de red para extraerlo del módulo.
3. Afloje el tornillo que hay en la cara frontal del conector. Al hacerlo se suelta también el enclavamiento de la caja y el alivio de tracción. Si el tornillo está apretado, la tapa del conector no se puede abrir (figura 2).
4. Haga palanca con una herramienta adecuada para retirar la tapa del conector (figura 3).

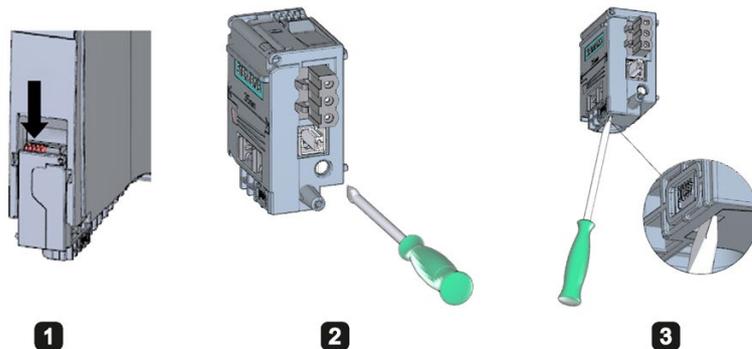


Figura 6-6 Conexión de la tensión de alimentación a la fuente de alimentación del sistema o de carga (1)

5. Pele 35 mm de la cubierta del cable y entre 7 y 8 mm de los conductores, y coloque las punteras.

6. Conecte los conductores al conector como se indica en el esquema de conexión (figura 4).
7. Cierre la cubierta (figura 5).
8. Vuelva a apretar el tornillo (figura 6). Al hacerlo, el alivio de tracción actúa sobre los conductores.

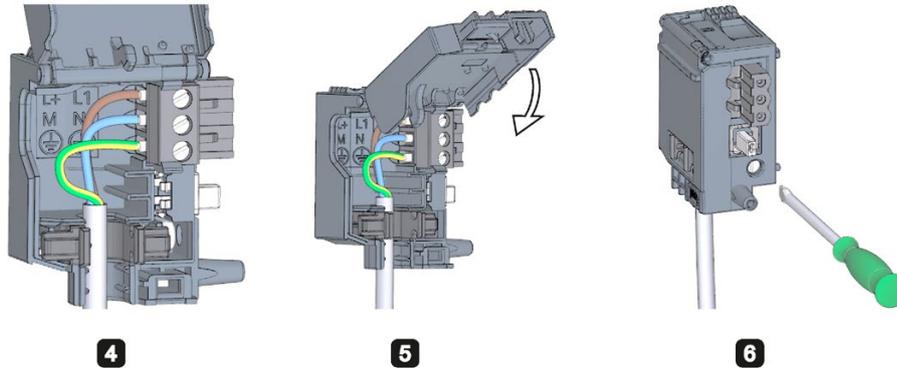


Figura 6-7 Conexión de la tensión de alimentación a la fuente de alimentación del sistema o de carga (2)

9. Enchufe el conector de red en el módulo hasta que el enclavamiento encaje.

## Referencia

Encontrará más información acerca de la conexión de la tensión de salida de 24 V DC de los módulos de alimentación de carga en los correspondientes manuales de producto.

## 6.8 Conexión de la CPU o del módulo de interfaz a la fuente de alimentación de carga

### Introducción

En la fuente de alimentación de carga hay (detrás de la tapa frontal, en la parte inferior) un borne de salida enchufable de 24 V DC. En este borne se conectan los cables para la alimentación de la CPU o el módulo de interfaz.

### Requisitos

- Cablee el conector siempre con la alimentación desconectada.
- El conector para la tensión de alimentación de la CPU o el módulo de interfaz ya está montado, consulte el capítulo Conectar la tensión de alimentación (Página 149).

### Herramientas necesarias

Destornillador de 3 a 3,5 mm

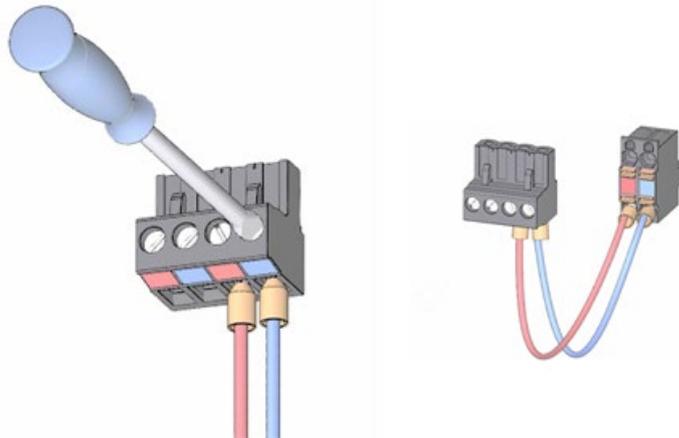
## Conexión de la CPU o del módulo de interfaz a una fuente de alimentación de carga

Ver secuencia de vídeo

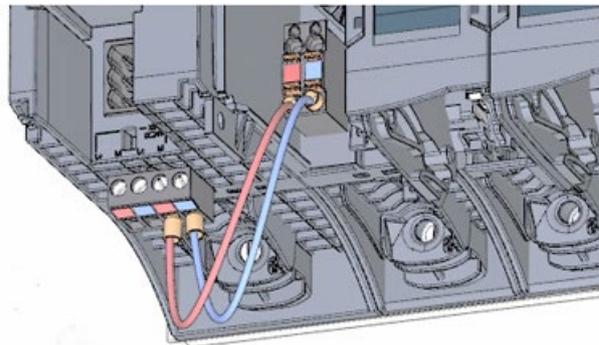
([https://support.industry.siemens.com/cs/media/78027451\\_S7\\_1500\\_gs\\_wire\\_web\\_en/start.htm](https://support.industry.siemens.com/cs/media/78027451_S7_1500_gs_wire_web_en/start.htm))

Para conectar la tensión de alimentación, haga lo siguiente:

1. Abra la tapa frontal de la fuente de alimentación de carga y retire el borne de salida de 24 V DC hacia abajo.
2. Cablee el borne de salida de 24 V DC con los cables del conector de 4 polos de la CPU o el módulo de interfaz. La sección del conductor puede ser de 0,5 mm<sup>2</sup> a 2,5 mm<sup>2</sup>.



3. Conecte la fuente de alimentación de carga con la CPU o el módulo de interfaz.



### Nota

#### Conexión en el lado inferior del dispositivo

En las siguientes CPU o módulos de interfaz, la conexión hembra para el conector de 4 pines se encuentra en el lado inferior de la CPU.

- CPU estándar, CPU de seguridad o CPU compactas a partir de la referencia 6ES751x-xxx02-0AB0/6ES751x-1CK01-0AB0
- Módulos de interfaz IM 155-5 PN BA a partir de la referencia 6ES7155-5AA00-0AA0 e IM 155-5 PN ST a partir de la referencia 6ES7155-5AA01-0AB0

Encontrará más información en los manuales de producto de las CPU o de los módulos de interfaz.

## 6.9 Conexión de las interfaces para la comunicación

### Conectar interfaces para la comunicación

Las interfaces de comunicación de la CPU o del módulo de interfaz se conectan mediante conectores estandarizados.

Utilice para la conexión cables enchufables confeccionados. Si desea confeccionar usted mismo los cables de comunicación, encontrará la asignación de la interfaz en los manuales de producto de los correspondientes módulos. Siga las instrucciones de montaje de los conectores.

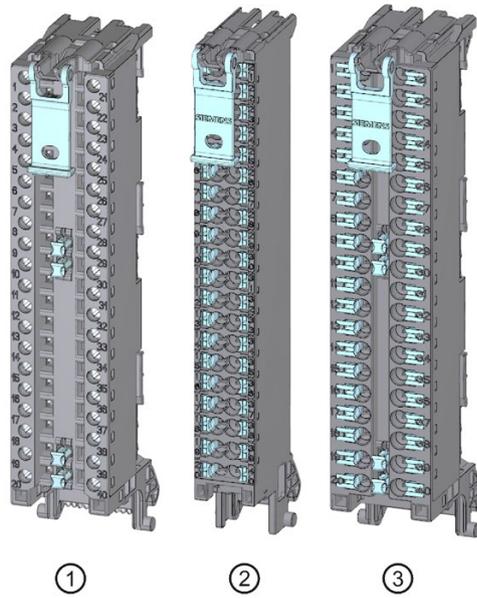
## 6.10 Conectores frontales para los módulos de periferia

### Introducción

Los sensores y actuadores de la instalación se conectan al sistema de automatización mediante conectores frontales. Para ello es necesario cablear los sensores y actuadores con el conector frontal y enchufar este en el módulo de periferia. El conector frontal puede cablearse en la "posición de precableado", que facilita el cableado, o cablearse completamente antes de enchufarlo en el módulo de periferia.

El conector de red cableado se puede extraer fácilmente del módulo de periferia. De este modo no es necesario soltar el cableado en caso de sustituir el módulo.

Variantes del conector frontal



- ① Conector frontal de 35 mm con bornes de tornillo
- ② Conector frontal de 25 mm con bornes Push-In
- ③ Conector frontal de 35 mm con bornes Push-In

Figura 6-8 Variantes del conector frontal

### Características de los conectores frontales

Los tres distintos conectores frontales se caracterizan por lo siguiente:

- 40 puntos de embornado
- Sistema de conexión: borne de tornillo (solo en módulos de 35 mm) o borne Push-In
- Anchura del módulo: 35 mm o 25 mm de ancho
- Si desea suministrar el mismo potencial (sin aislamiento galvánico) a los grupos de carga, utilice los puentes suministrados para el conector frontal (de 35 mm de ancho) para los módulos de periferia digitales. En cuatro puntos: 9 y 29, 10 y 30, 19 y 39, 20 y 40 es posible puentear los bornes con puentes. Ventaja: se reduce el esfuerzo de cableado.

---

#### Nota

##### Uso de puentes de potencial

El uso de puentes de potencial depende del módulo utilizado en cada caso.

Los puentes no deben utilizarse para módulos de 230 V. Utilice los puentes de potencial solo con una tensión de alimentación máxima de 24 V DC. La máxima intensidad conducible por cada puente es de 8 A.

Los puentes no pueden utilizarse en los módulos de periferia analógicos debido a que su asignación es diferente.

Para los conectores frontales para módulos de 25 mm de ancho no hay puentes de potencial disponibles.

Si utiliza puentes observe las indicaciones y las reglas de cableado recogidas en el manual de producto del módulo de periferia en cuestión.

---

- En estado de suministro hay un elemento codificador en el módulo. La primera vez que se enchufa el conector frontal en el módulo de periferia, una parte del elemento codificador encaja en dicho conector. Si se desenchufa el conector frontal del módulo de periferia, una parte del elemento codificador permanece en el conector y la otra parte en el módulo de periferia. Así se impide mecánicamente que se enchufe un conector frontal inapropiado para el módulo. De ese modo, p. ej., no es posible enchufar en un módulo analógico un conector frontal con elemento codificador para un módulo digital.

### Características de los conectores frontales en módulos de seguridad

En el estado de suministro de un módulo de seguridad, además del elemento codificador mecánico se encuentra una memoria electrónica regrabable para la dirección PROFIsafe en el módulo de seguridad. Se trata del elemento codificador electrónico.

Al enchufar el conector frontal en el módulo F, el elemento codificador electrónico encaja por completo en el conector frontal. Al retirar el conector frontal del módulo F, la memoria con la dirección PROFIsafe del módulo de seguridad permanece en el conector frontal (ver capítulo Sustitución del conector frontal (Página 302)).

## Referencia

Para más información sobre el elemento codificador, consulte el capítulo Elemento codificador en el módulo de periferia y en el conector frontal (Página 298).

Encontrará más información sobre el uso de los puentes en el manual de producto del módulo de periferia correspondiente.

## 6.10.1 Cableado del conector frontal para módulos de periferia sin elemento de contacto de pantalla

### Requisitos

- Los módulos de periferia están montados en el perfil soporte.
- Las tensiones de alimentación están desconectadas.
- Los cables están preparados conforme al sistema de conexionado utilizado; tenga en cuenta a este respecto las Reglas de cableado (Página 144).

### Herramientas necesarias

- Herramienta pelacables
- Destornillador de 3 a 3,5 mm

### Preparación y cableado del conector frontal para módulos de periferia sin elemento de contacto de pantalla

Para cablear el conector frontal, proceda del siguiente modo:

1. Desconecte la fuente de alimentación de carga, si es necesario.
2. Enhebre en el conector frontal el alivio de tracción suministrado (brida) para el haz de cables (figura 1).
3. Levante la tapa frontal del módulo de periferia que desea cablear hasta que encaje (figura 2). Ver secuencia de vídeo ([https://support.industry.siemens.com/cs/media/67462859\\_wiring\\_front\\_web\\_es/start.htm](https://support.industry.siemens.com/cs/media/67462859_wiring_front_web_es/start.htm))

6.10 Conectores frontales para los módulos de perifería

4. Ponga el conector frontal en la posición de precableado. Para ello, enganche el conector frontal al módulo de perifería por la parte inferior y acompañelo hacia arriba hasta que encaje (figura 3).

Resultado: en esta posición, el conector sobresale todavía del módulo de perifería (figura 4). El conector frontal y el módulo de perifería todavía no están conectados eléctricamente. La posición de precableado facilita el cableado del conector frontal.

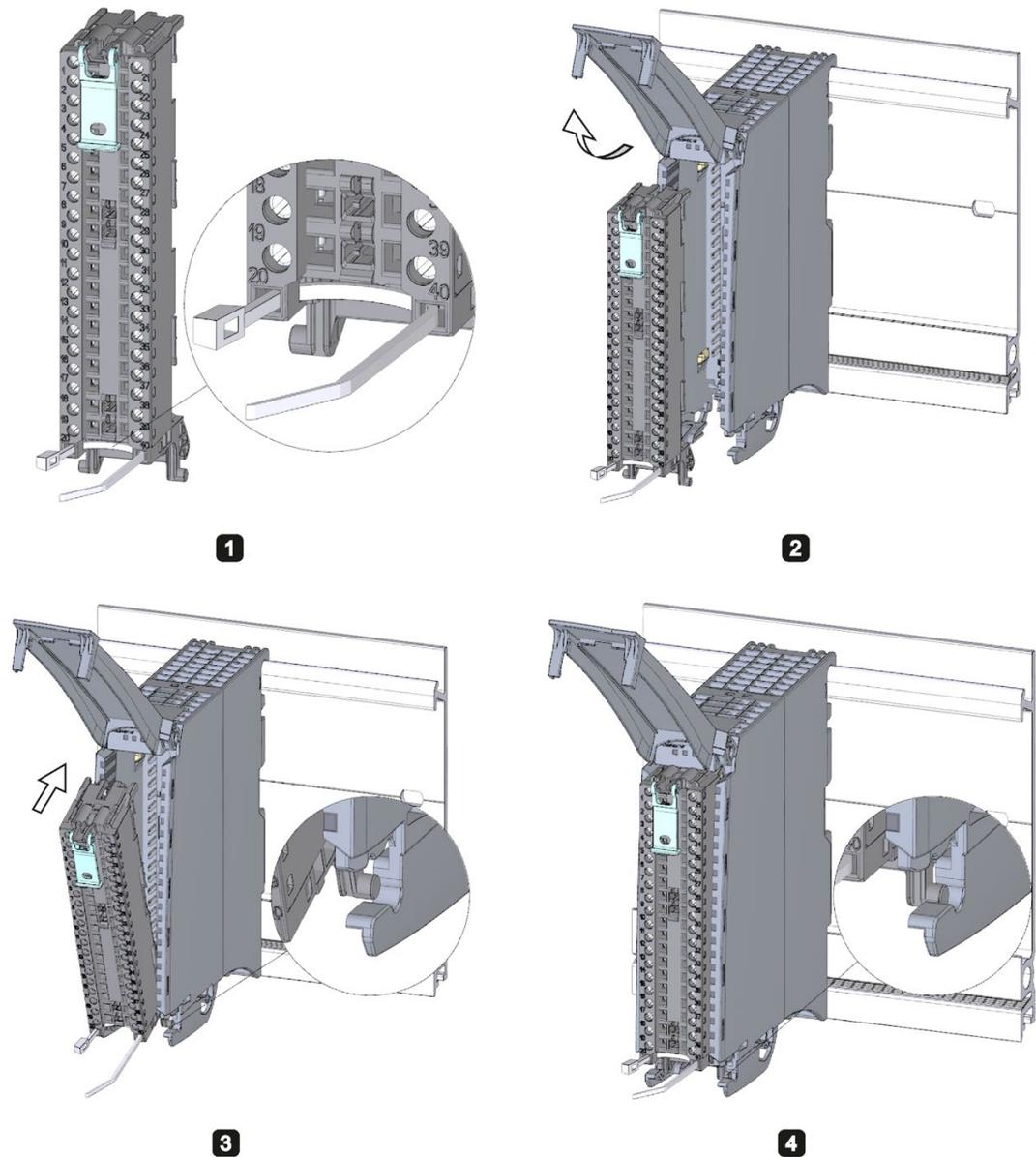


Figura 6-9 Cableado del conector frontal para módulos de perifería sin elemento de contacto de pantalla

5. Comience a cablear por completo el conector frontal.
6. Coloque el alivio de tracción alrededor del haz de cables y apriételo.

### Uso de los puentes en los módulos digitales de 35 mm de ancho

Los puentes de potencial suministrados permiten puentear los bornes de alimentación en módulos digitales con una tensión nominal máxima de 24 V DC, para así reducir el esfuerzo de cableado. Los puentes permiten conectar respectivamente los bornes opuestos 9 y 29, 10 y 30, 19 y 39, y 20 y 40.

### Referencia

Encontrará más información sobre el cableado de las entradas/salidas en los manuales de producto de los módulos de periferia.

## 6.10.2 Cableado del conector frontal para módulos de periferia con elemento de contacto de pantalla

### Requisitos

- Los módulos de periferia están montados en el perfil soporte.
- Las tensiones de alimentación están desconectadas.
- Los cables están preparados conforme al sistema de conexionado utilizado. Observe las Reglas de cableado (Página 144).

### Herramientas necesarias

- Herramienta pelacables
- Destornillador de 3 a 3,5 mm
- Alicates planos

Vista detallada

El estribo de pantalla, el elemento de entrada de alimentación y la abrazadera de pantalla están incluidos en el volumen de suministro de los módulos analógicos y tecnológicos.

La siguiente figura muestra una vista detallada de un conector frontal con elemento de contacto de pantalla:

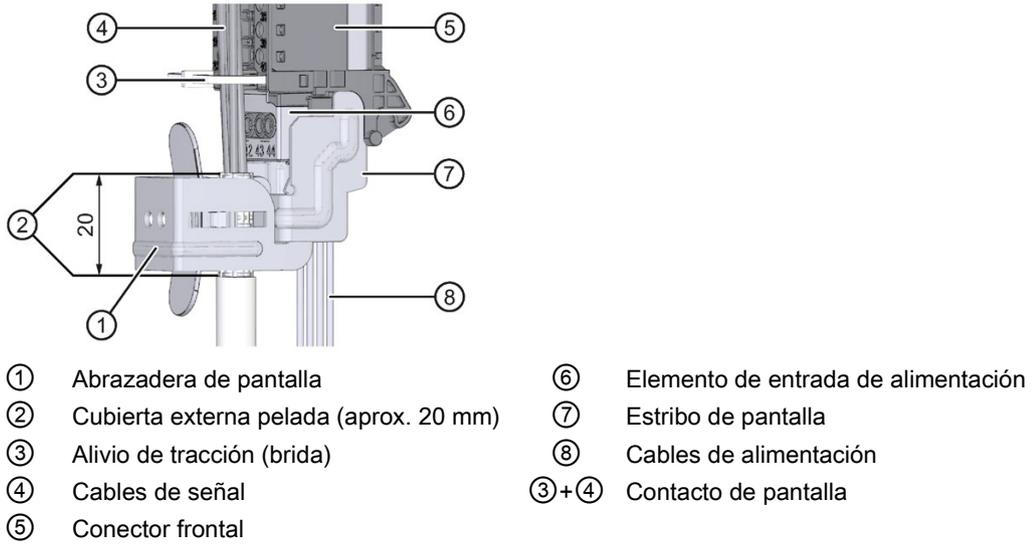


Figura 6-10 Vista detallada para conectores frontales con elemento de contacto de pantalla

### Preparación del conector frontal para módulos de periferia con elemento de contacto de pantalla

Ver secuencia de vídeo

([https://support.industry.siemens.com/cs/media/67462859\\_wiring\\_shield\\_web\\_es/start.htm](https://support.industry.siemens.com/cs/media/67462859_wiring_shield_web_es/start.htm))

Para preparar el conector frontal para el cableado, haga lo siguiente:

1. Rompa la pieza de unión que hay en la parte inferior del conector (figura 1).
2. Enchufe el elemento de entrada de alimentación (figura 2).
3. Inserte el estribo de pantalla en la ranura de guía del conector frontal por debajo hasta que encaje (figura 3).
4. Enhebre en el conector frontal el alivio de tracción suministrado (brida) para el haz de cables (figura 4).

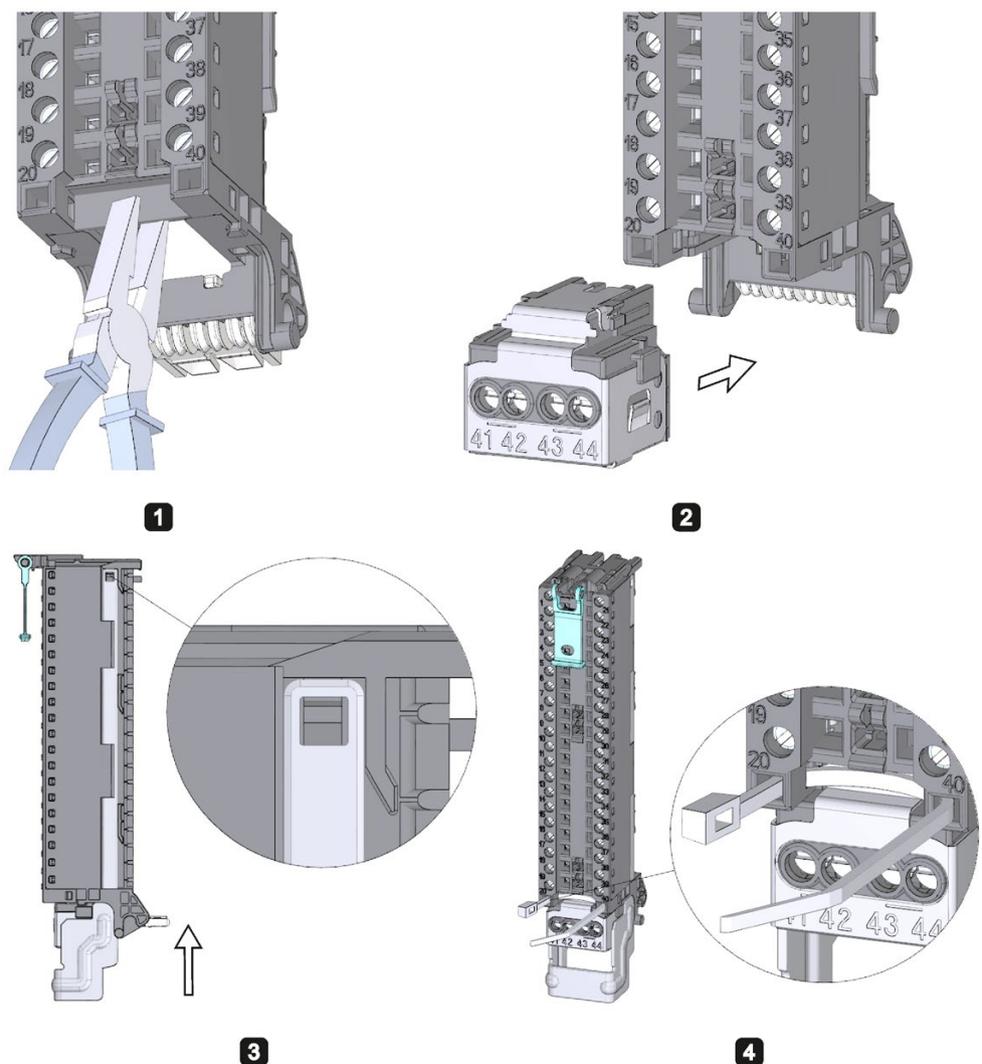


Figura 6-11 Preparación del conector frontal para módulos de periferia con elemento de contacto de pantalla (1)

5. Levante la tapa frontal hasta que encaje (figura 5).

6.10 Conectores frontales para los módulos de periferia

6. Coloque el conector frontal en la posición de precableado. Para ello, enganche el conector frontal al módulo de periferia por la parte inferior y acompañelo hacia arriba hasta que encaje (figura 6).

Resultado: en esta posición, el conector aún sobresale del módulo de periferia (figura 7). El conector frontal y el módulo de periferia todavía no están conectados eléctricamente.

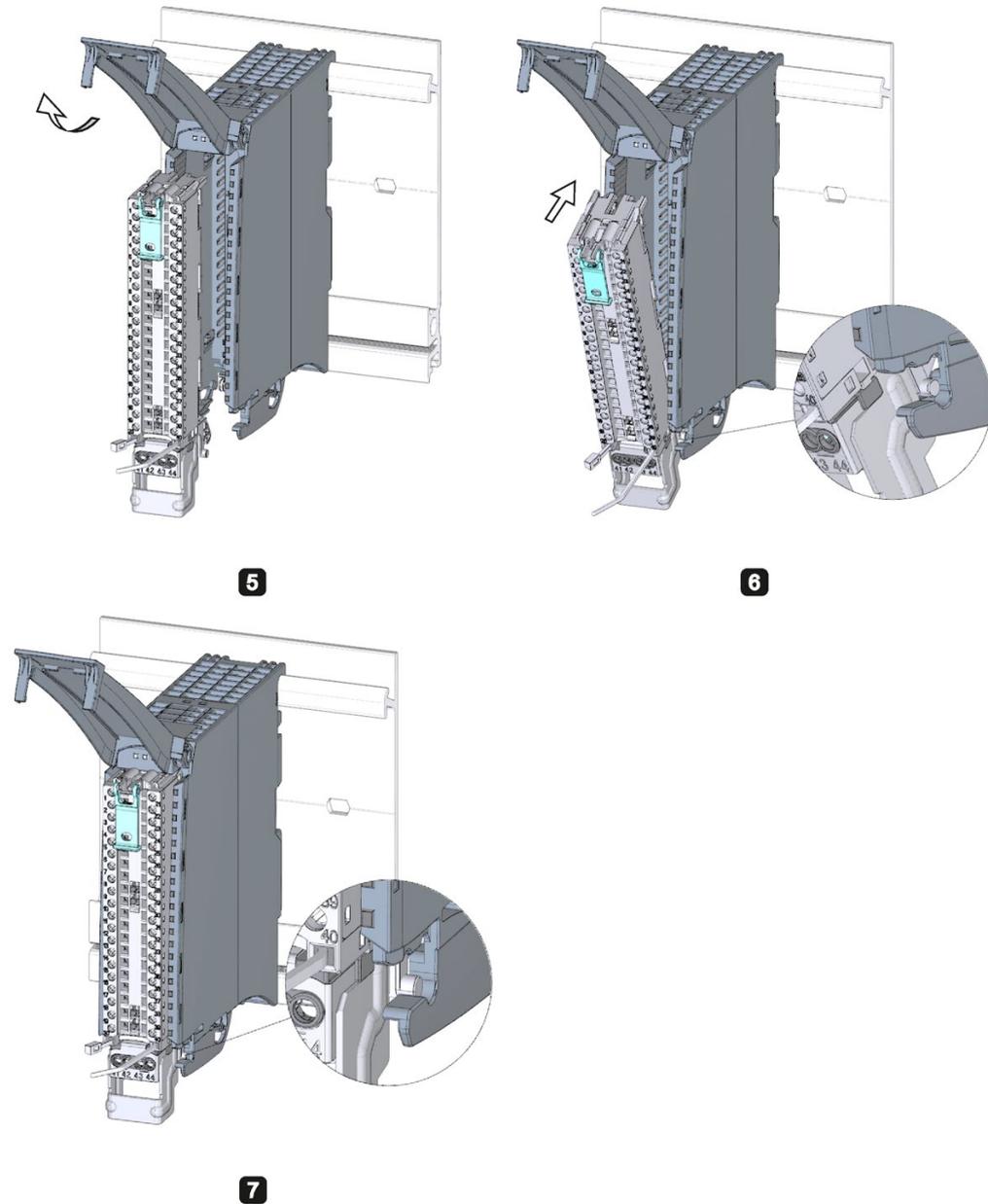


Figura 6-12 Preparación del conector frontal para módulos de periferia con elemento de contacto de pantalla (2)

7. Cablee el elemento de entrada de alimentación (figura 8).  
Los bornes 41/42 y 43/44 están conectados galvánicamente entre sí. Si conecta la tensión de alimentación a los bornes 41 (L+) y 44 (M), puede redistribuir el potencial al siguiente módulo con los bornes 42 (L+) y 43 (M).

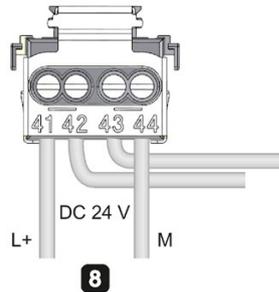


Figura 6-13 Preparación del conector frontal para módulos de periferia con elemento de contacto de pantalla (3)

### Cableado del conector frontal para módulos de periferia con elemento de contacto de pantalla

Para cablear un conector frontal, proceda del siguiente modo:

1. Deje la pantalla del cable al descubierto.
2. Comience a cablear por completo el conector frontal (figura 1).

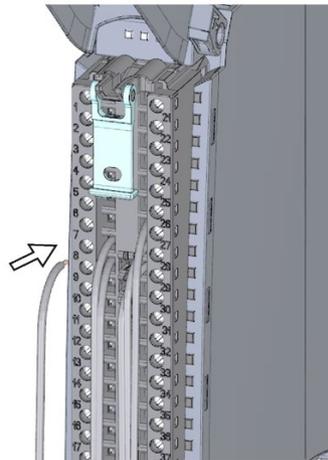
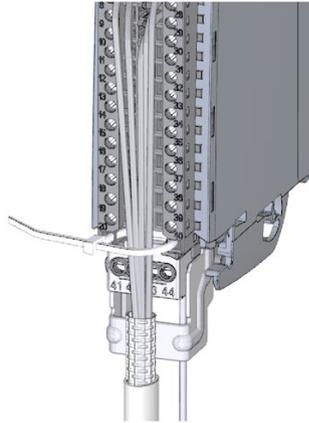


Figura 6-14 Cableado del conector frontal para módulos de periferia con elemento de contacto de pantalla (1)

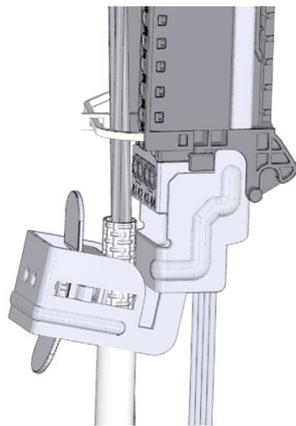
3. Coloque el alivio de tracción (brida) alrededor del haz de cables y apriételo (figura 2).



**2**

Figura 6-15 Cableado del conector frontal para módulos de periferia con elemento de contacto de pantalla (2)

4. Introduzca la abrazadera de pantalla por debajo en el estribo de pantalla para conectar la pantalla de cable (figura 3).



**3**

Figura 6-16 Cableado del conector frontal para módulos de periferia con elemento de contacto de pantalla (3)

### Funciones del contacto de pantalla

El contacto de pantalla:

- Es necesario para aplicar pantallas de cable (p. ej. para módulos analógicos).
- La conexión de pantalla deriva a tierra las corrientes parásitas de las pantallas a través del perfil soporte. La conexión de pantalla no es necesaria a la entrada del cable en el armario eléctrico.
- El contacto de pantalla tiene un espacio para alojar los cables de 18 mm x 15 mm.

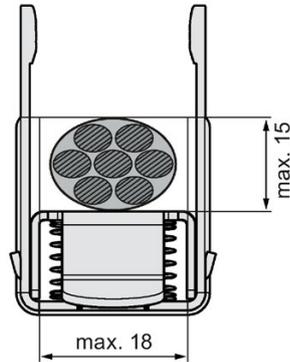


Figura 6-17 Abrazadera de pantalla

### Referencia

Encontrará más información sobre el cableado de las entradas/salidas en los manuales de producto de los módulos de periferia.

### 6.10.3 Colocar el conector frontal en la posición final

#### Colocar el conector frontal en la posición final desde la posición de precableado

Para colocar el conector frontal en la posición final desde la posición de precableado, proceda del siguiente modo:

1. Coja el conector frontal por la lengüeta de desbloqueo.
2. Tire de la lengüeta hasta que el conector frontal se desencaje.
3. Incline la parte superior del conector frontal y levántelo un poco. El conector frontal se desliza por el canal guía hasta su posición final.

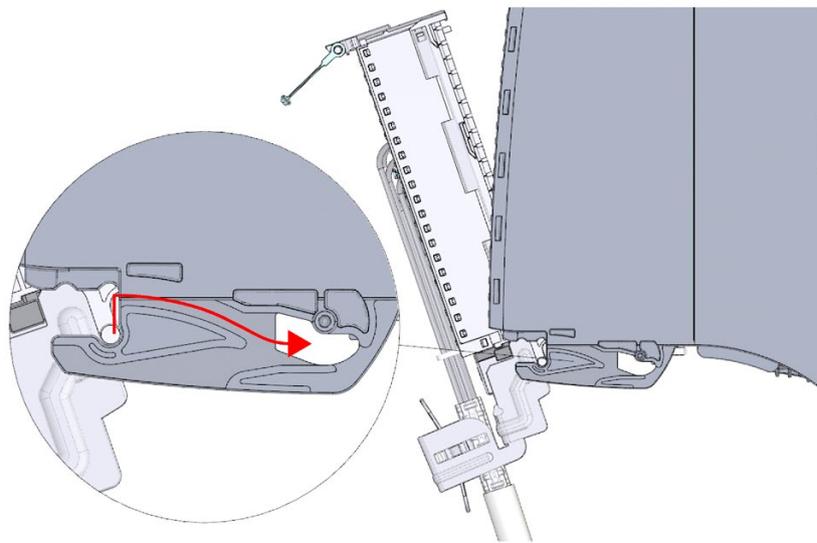


Figura 6-18 Colocar el conector frontal en la posición final desde la posición de precableado

4. Empuje el conector frontal hasta que encaje de nuevo en el módulo de periferia. Ahora el conector frontal está conectado eléctricamente con el módulo de periferia.
5. Baje la tapa frontal. Hay varias posiciones de enclavamiento posibles según el espacio que ocupe el haz de cables, a fin de que el espacio para los cables pueda aumentar según se vaya necesitando.

### Colocar el conector frontal directamente en la posición final

Para colocar el conector frontal directamente en la posición final, proceda del siguiente modo:

1. Coja el conector frontal por la lengüeta de desbloqueo.
2. Introduzca los pasadores de guía del conector frontal en el canal guía, que está algo desplazado hacia abajo. El conector frontal se desliza por el canal guía hasta su posición final.

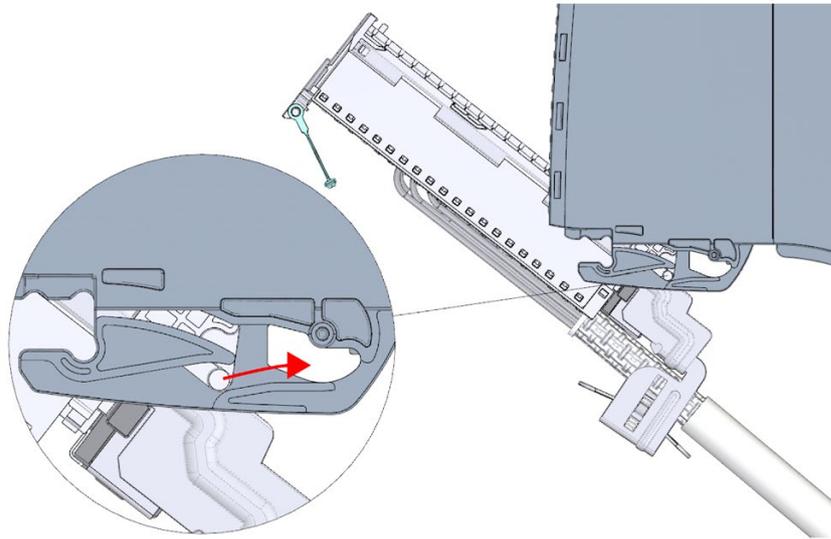


Figura 6-19 Colocar el conector frontal directamente en la posición final

3. Incline el conector frontal e introdúzcalo en el módulo de periferia hasta que encaje. Ahora el conector frontal está conectado eléctricamente con el módulo de periferia.
4. Baje la tapa frontal. Hay varias posiciones de enclavamiento posibles según el espacio que ocupe el haz de cables, a fin de que el espacio para los cables pueda aumentar según se vaya necesitando.

## 6.11 Identificación de los módulos de periferia

### 6.11.1 Tiras rotulables

#### Introducción

Las etiquetas rotulables permiten identificar las conexiones asignadas de los módulos de periferia. Puede hacer cualquier inscripción en las etiquetas rotulables e insertarlas en la cara exterior de la tapa frontal.

Las etiquetas rotulables están disponibles en las siguientes variantes:

- Tiras prefabricadas que se suministran junto con el módulo de periferia.
- Hojas DIN A4, tiras previamente perforadas para rotulación mecánica, ver el capítulo Accesorios/Repuestos (Página 355).

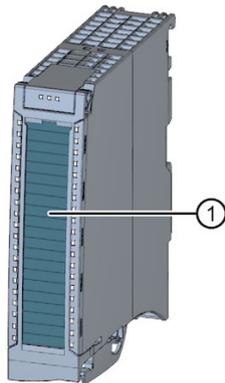
#### Preparación y montaje de las etiquetas rotulables

Para preparar y montar las etiquetas rotulables, proceda del siguiente modo:

1. Escriba el texto en la etiqueta rotulable.

STEP 7 le permite imprimir etiquetas rotulables para los módulos de su proyecto. Las etiquetas rotulables se exportan a archivos DOCX de Microsoft Word y se imprimen desde el programa de procesamiento de textos. Para más información al respecto, consulte la Ayuda en pantalla.

2. En el caso de las tiras previamente perforadas: separe las etiquetas rotulables de la hoja.
3. Introduzca la etiqueta rotulable por la cara exterior de la tapa frontal.



① Etiquetas rotulables

Figura 6-20 Identificación con etiquetas rotulables

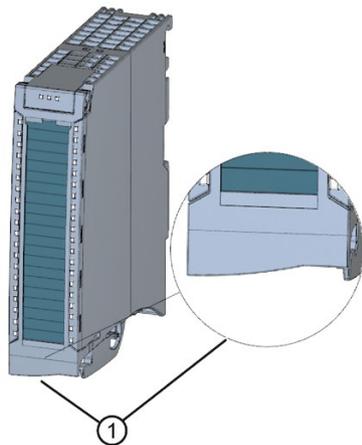
## 6.11.2 Identificación opcional

### Introducción

En la tapa frontal de los módulos de periferia hay una superficie libre que permite otra rotulación o identificación por parte del cliente.

### Identificación opcional

La tapa frontal ofrece en la parte inferior un espacio de aprox. 30 mm x 10 mm para una etiqueta de identificación opcional (adhesiva).



① Superficie libre, p. ej. para identificación de equipos eléctricos

Figura 6-21 Identificación opcional

## Introducción

Mediante la configuración, parametrización y conexión de los distintos componentes de hardware se transfiere al sistema de automatización S7-1500 o al sistema de periferia descentralizada ET 200MP su configuración (teórica) y su modo de funcionamiento. Las tareas necesarias para ello se llevan a cabo en STEP 7, en la vista Dispositivos y redes.

Por "**configuración**" se entiende la disposición, ajuste e interconexión de dispositivos y módulos en la vista de dispositivos o redes de STEP 7. STEP 7 representa los módulos y portamódulos de forma gráfica. Al igual que en los portamódulos "reales", la vista de dispositivos permite enchufar un número determinado de módulos.

Al enchufar los módulos, STEP 7 asigna automáticamente las direcciones y un identificador de hardware unívoco (identificador HW). Las direcciones pueden modificarse posteriormente. Las ID de hardware ya no pueden modificarse.

Al arrancar, los componentes del sistema comparan la configuración teórica con la configuración real de la instalación. La reacción de la CPU a posibles errores en la configuración hardware puede parametrizarse.

Se entiende por "**parametrizar**" los componentes utilizados (CPU, módulos) el ajuste de sus propiedades.

STEP 7 compila la configuración hardware (el resultado de "configurar" y "parametrizar") y la carga en la CPU. A continuación, la CPU se conecta con los componentes configurados y transfiere su configuración y sus parámetros. Los módulos pueden sustituirse muy fácilmente, ya que, al conectar un nuevo módulo, STEP 7 transfiere de nuevo su configuración y sus parámetros.

## 7.1 Configurar la CPU

### Requisitos para la configuración de la CPU

Software de configuración	Información sobre la instalación
STEP 7 (TIA Portal) a partir de V12.0 <sup>1)</sup>	Ayuda en pantalla de STEP 7

<sup>1)</sup> A partir de V12 pueden configurarse las siguientes CPU: CPU 1511-1 PN, CPU 1513-1 PN, CPU 1516-3 PN/DP. Recuerde que todas las CPU restantes solo pueden configurarse a partir de una versión posterior (p. ej., V12 SP1). En el manual de producto de la CPU se especifica a partir de qué versión puede configurarse la CPU utilizada con STEP 7.

### Referencia

Encontrará una vista general de los principales documentos y enlaces del TIA Portal en la siguiente FAQ en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/65601780/es>).

### 7.1.1 Leer la configuración

#### Introducción

Si existe una conexión con una CPU física, la función "Detección de hardware" permite leer la configuración de dicha CPU, incluidos los módulos disponibles de forma centralizada, y aplicarla en el proyecto. Gracias a la lectura automática de la configuración física, no es necesario configurar manualmente la CPU ni los módulos disponibles de forma centralizada.

Si ya se han configurado una CPU y los módulos disponibles de forma centralizada y se desea cargar la configuración y los parámetros actuales en un proyecto nuevo, se recomienda utilizar la función "Carga del dispositivo como estación nueva". Encontrará más información sobre esta función en el capítulo Copia de seguridad y restauración de la configuración de la CPU (Página 259).

### Procedimiento para leer una configuración existente

1. Cree un proyecto y configure una "CPU 1500 no especificada".



El dispositivo no está especificado.  
→ Utilice el [Catálogo de hardware](#) para especificar la CPU  
→ o [determinar](#) la configuración del dispositivo conectado.

Figura 7-1 CPU S7-1500 no especificada en la vista de dispositivos

#### Nota

Haga clic en el enlace "determinar" para acceder al cuadro de diálogo "Detección de hardware para PLC\_x". Encontrará un ejemplo en la siguiente FAQ en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/41885693/es>).

En los pasos 2 y 3 se describe un procedimiento alternativo.

2. En la vista de dispositivos (o de redes), en el menú "Online", elija el comando "Detección de hardware".

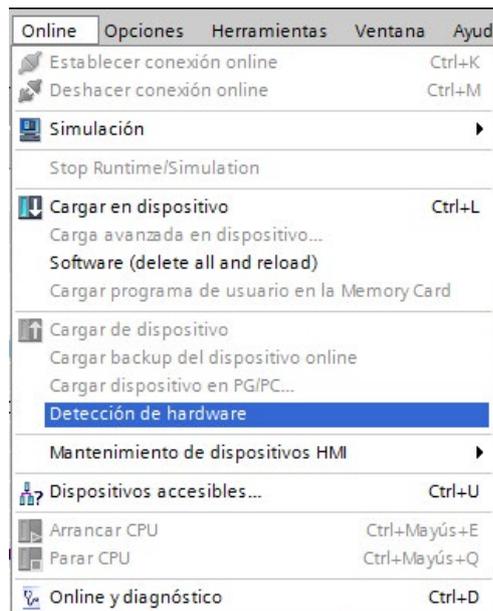


Figura 7-2 Detección de hardware en el menú Online

STEP 7 abre el cuadro de diálogo "Detección de hardware para PLC\_x".

3. En el cuadro de diálogo "Detección de hardware para PLC\_x", haga clic en el botón "Actualizar". A continuación, seleccione la CPU y haga clic en el botón "Detección".

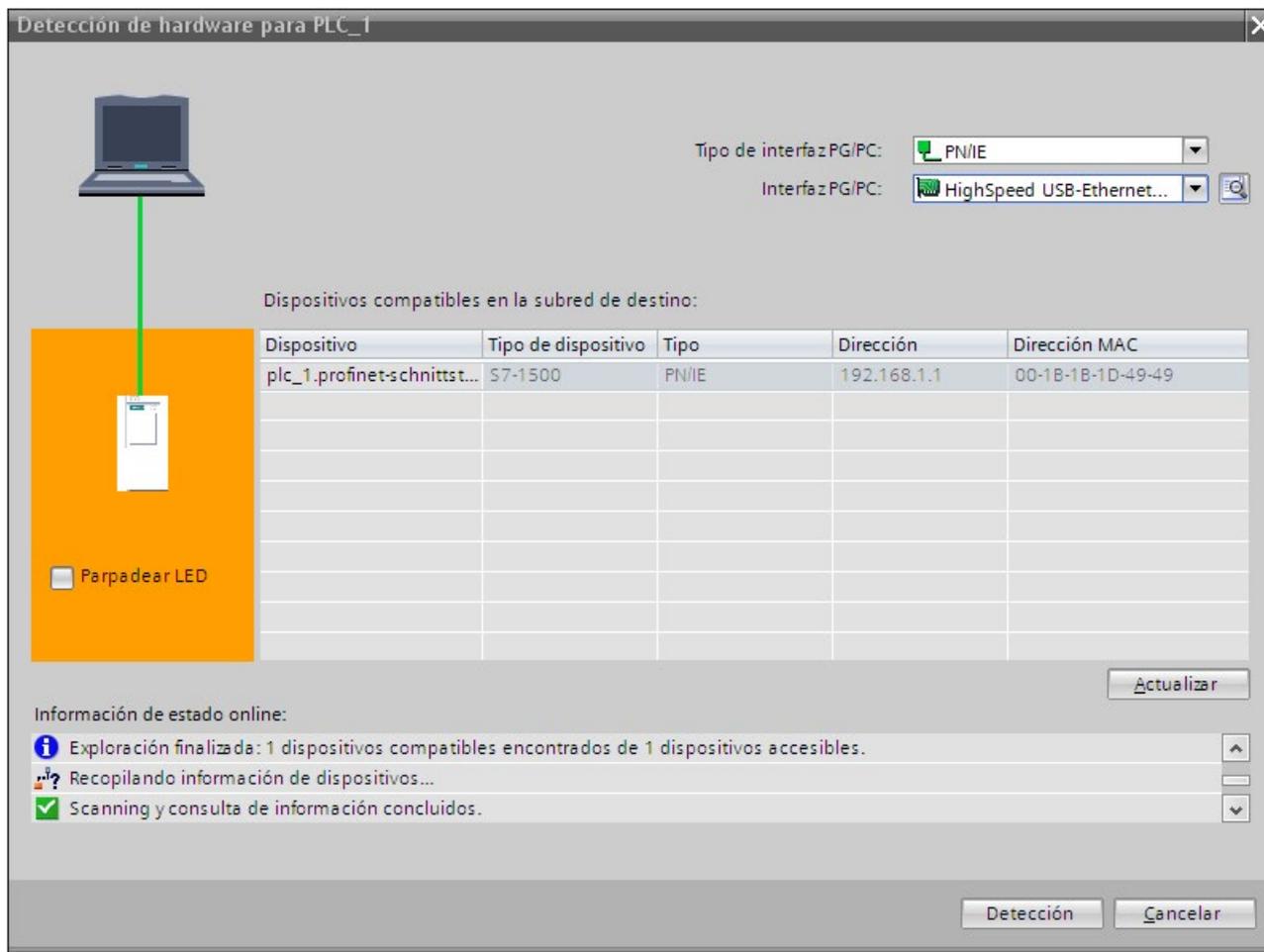


Figura 7-3 Cuadro de diálogo Detección de hardware

### Resultado de la detección de hardware

STEP 7 ha leído la configuración hardware, incluidos los módulos, y la ha transferido al proyecto. STEP 7 asigna a todos los módulos una parametrización predeterminada válida. La parametrización puede modificarse posteriormente.

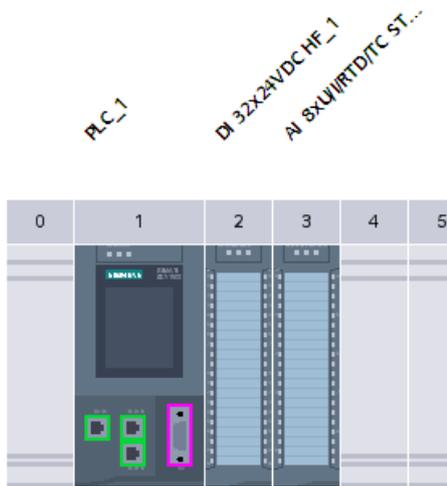


Figura 7-4 Resultado de la detección de hardware en la vista de dispositivos

#### Nota

Si desea pasar a online tras realizar la detección de hardware, cargue primero la configuración detectada en la CPU, pues de lo contrario se puede producir un error debido a configuraciones incoherentes.

Encontrará un ejemplo de la carga de un proyecto en la CPU con STEP 7 en la siguiente FAQ en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/42637263/es>).

## Propiedades de las CPU

Para el comportamiento del sistema son fundamentales las propiedades de las CPU. En el caso de una CPU se pueden realizar, por ejemplo, los siguientes ajustes en STEP 7:

- Comportamiento en arranque
- Parametrización de la interfaz o interfaces, p. ej. dirección IP, máscara de subred
- Servidor web, p. ej. activación, administración de usuarios e idiomas
- Servidor OPC UA
- Global Security Certificate Manager
- Tiempos de ciclo, p. ej. tiempo de ciclo máximo
- Propiedades para el uso del display
- Marcas de sistema y marcas de ciclo
- Nivel de protección de acceso con parametrización de la contraseña
- Ajustes de fecha y hora (horario de verano/invierno). Encontrará más información en la siguiente FAQ en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/43566349/es>).

STEP 7 predetermina las propiedades ajustables y los distintos rangos de valores. Los campos no editables aparecen atenuados.

## Referencia

Encontrará información sobre los ajustes individuales en la ayuda en pantalla y en los manuales de producto de las CPU correspondientes.

## 7.1.2 Asignación de direcciones

### 7.1.2.1 Direccionamiento: resumen

#### Introducción

Para direccionar los componentes de automatización y los módulos, es necesario que estos tengan direcciones inequívocas. En la siguiente sección se explican las diferentes áreas de direcciones.

#### Dirección E/S (dirección de periferia)

Para leer las entradas o escribir las salidas, el programa de usuario necesita direcciones E/S (direcciones de entrada/salida).

STEP 7 asigna automáticamente direcciones de entrada/salida al configurar los módulos. Cada módulo ocupa un rango conexo de las direcciones de entrada y/o salida, conforme a su volumen de datos de entrada y salida.

Módulo	Rack	Slot	Dirección I	Dirección Q	Tipo	Referencia
	0	0				
▶ PLC_1	0	1			CPU 1516-3 PN/DP	6ES7 516-3AN00-0AB0
DI 16x24VDC HF_1	0	2	0...1		DI 16x24VDC HF	6ES7 521-1BH00-0AB0
DQ 32x24VDC/0.5A ST_1	0	3		0...3	DQ 32x24VDC/0.5A...	6ES7 522-1BL00-0AB0
AI 8xU/I HS_1	0	4	2...17		AI 8xU/I HS	6ES7 531-7NF10-0AB0
AQ 8xU/I HS_1	0	5		4...19	AQ 8xU/I HS	6ES7 532-5HF00-0AB0

Figura 7-5 Ejemplo con direcciones de entrada/salida de STEP 7

STEP 7 asigna por defecto las áreas de direcciones de los módulos a la memoria imagen parcial de proceso 0 ("Actualización automática"). Esta memoria imagen parcial de proceso se actualiza en el ciclo principal de la CPU.

#### Dirección de dispositivo (p. ej. dirección Ethernet)

Las direcciones de dispositivos son direcciones de módulos con interfaces a una subred (p. ej. dirección IP o dirección PROFIBUS). Se requieren para direccionar los distintos dispositivos de una subred, p. ej. para cargar un programa de usuario.

## Identificación de hardware

Para la identificación y el direccionamiento de módulos y submódulos, STEP 7 asigna automáticamente un identificador de hardware (ID de hardware). El identificador HW se utiliza, p. ej., en avisos de diagnóstico o en instrucciones para identificar el módulo averiado o el módulo direccionado.

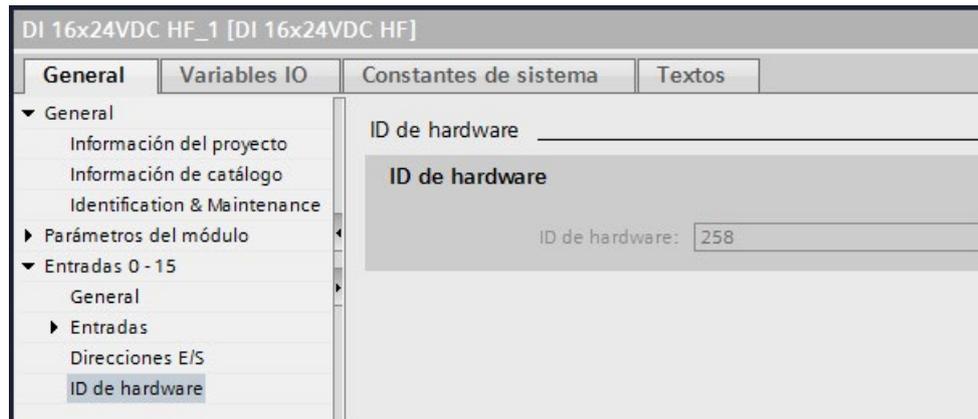


Figura 7-6 Ejemplo de una ID de hardware de STEP 7

En la ficha "Constantes de sistema" se encuentran todos los identificadores HW (ID de hardware) y sus nombres simbólicos (del ID de hardware) para el módulo seleccionado.

Los ID de hardware y los nombres de todos los módulos de un dispositivo se indican también en la tabla de variables estándar de la ficha "Constantes de sistema".

Standard-Variablen-tabelle			
	Nombre	Tipo de datos	Valor
47	DI_16x24VDC_HF_1[DI]	Hw_SubModule	258
48	DQ_32x24VDC_0.5A_ST_1[DO]	Hw_SubModule	259
49	AI_8xU_I_HS_1[AI]	Hw_SubModule	260
50	AQ_8xU_I_HS_1[AQ]	Hw_SubModule	261

Figura 7-7 Ejemplo de una tabla de variables estándar de STEP 7

### 7.1.2.2 Direccionamiento de módulos digitales

#### Introducción

En la siguiente sección se describe el direccionamiento de los módulos digitales. Necesitará las direcciones de los canales del módulo digital en el programa de usuario.

#### Direcciones de los módulos digitales

La dirección de una entrada o salida de un módulo digital se compone de la dirección de byte y la dirección de bit. A los canales de los módulos digitales se les asignan direcciones de bit.

Ejemplo: I 1.2

El ejemplo se compone de:

- I    Entrada        -
- 1    Dirección de    La dirección de byte se rige por la dirección de inicio del módulo.  
      byte
- 2    Dirección de    La dirección de bit se lee en el módulo.  
      bit

Cuando se enchufa un módulo digital en un slot libre, STEP 7 asigna una dirección por defecto. La dirección propuesta se puede modificar en STEP 7.

### Ejemplo de asignación de las direcciones a los canales (módulo digital)

La figura siguiente muestra cómo se obtienen las direcciones de los distintos canales del módulo de entradas digitales (p. ej., 6ES7521-1BL00-0AB0).

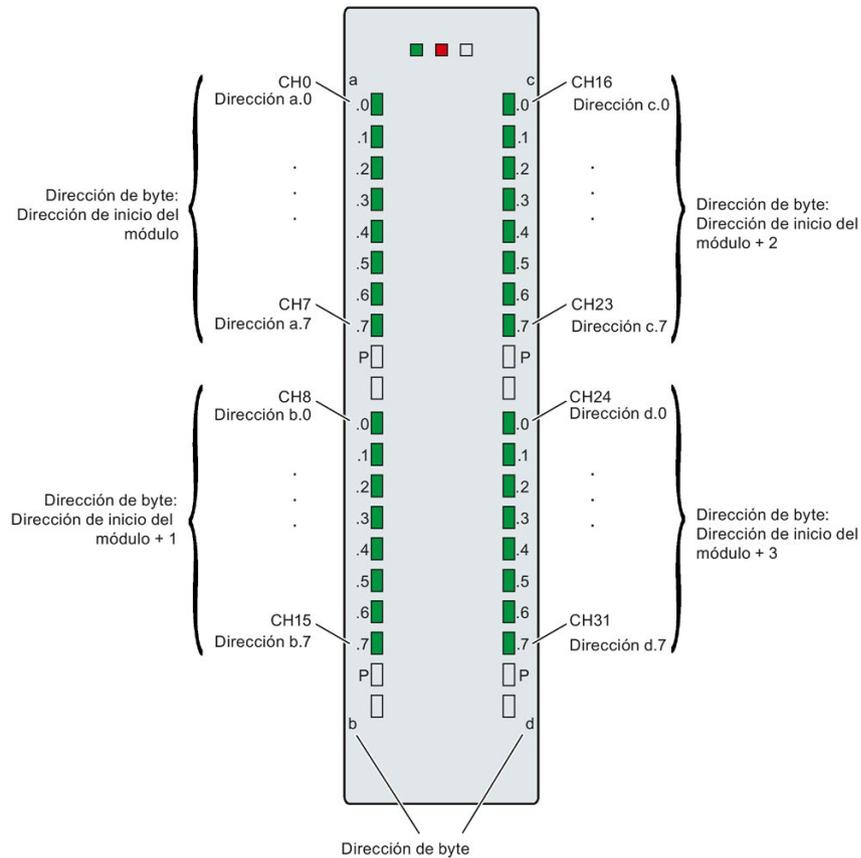


Figura 7-8 Ejemplo de asignación de las direcciones a los canales (módulo digital)

#### Nota

En STEP 7 se pueden asignar nombres simbólicos a las direcciones en los siguientes lugares:

- Tabla de variables PLC
- Propiedades del módulo, en la ficha "Variables IO"

## Información de calidad

La información de calidad es la información adicional binaria de una señal de entrada o salida digital. Se registra al mismo tiempo que la señal de proceso en la memoria imagen de proceso de las entradas y ofrece información acerca de la validez de la señal de entrada o salida.

Cuando se habilita la información de calidad (estado de valor) en un módulo digital, se utilizan bytes adicionales del espacio de direcciones de entrada. Cada bit de la información de calidad está asignado a un canal e informa sobre la validez del valor de proceso. Encontrará la asignación en el manual de producto del módulo de periferia correspondiente.

La información de calidad se ve afectada por todos los diagnósticos que puedan falsear el valor de proceso, p. ej., rotura de hilo o cortocircuito.

- 1<sub>B</sub>: se emite o se lee un valor de proceso válido para el canal.
- 0<sub>B</sub>: se emite un valor sustitutivo para el canal, o bien el canal está desactivado, averiado o no disponible.

Encontrará más información sobre la evaluación y el procesamiento de la información de calidad en módulos digitales de seguridad en el manual SIMATIC Safety: Configuración y programación (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/54110126>).

## Referencia

Encontrará más información sobre el direccionamiento y la asignación de direcciones con información de calidad en los manuales de producto de los módulos digitales y en la ayuda en pantalla de STEP 7. En el capítulo Diagnóstico (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59192926>) del manual de funciones encontrará un ejemplo de cómo se interpreta la información de calidad en el programa de usuario.

### 7.1.2.3 Direccionamiento de módulos analógicos

#### Introducción

En la siguiente sección se describe el direccionamiento de los módulos analógicos. Necesitará las direcciones de los canales del módulo analógico en el programa de usuario.

#### Direcciones de los módulos analógicos

La dirección de un canal analógico es siempre una dirección de palabra. La dirección de canal depende de la dirección de inicio del módulo. Durante la configuración, STEP 7 asigna automáticamente las direcciones de canal. STEP 7 asigna las direcciones de canal en orden ascendente (la siguiente figura muestra la dirección inicial de módulo 256) a partir de las direcciones iniciales del módulo.

Cuando se enchufa un módulo analógico en un slot libre, STEP 7 asigna una dirección por defecto. La dirección propuesta se puede modificar en STEP 7.

### Ejemplo de asignación de las direcciones a los canales (módulo analógico)

La figura siguiente muestra cómo se obtienen las direcciones de los distintos canales del módulo de entradas analógicas (p. ej., 6ES7531-7NF10-0AB0), si el módulo posee la dirección de inicio 256.

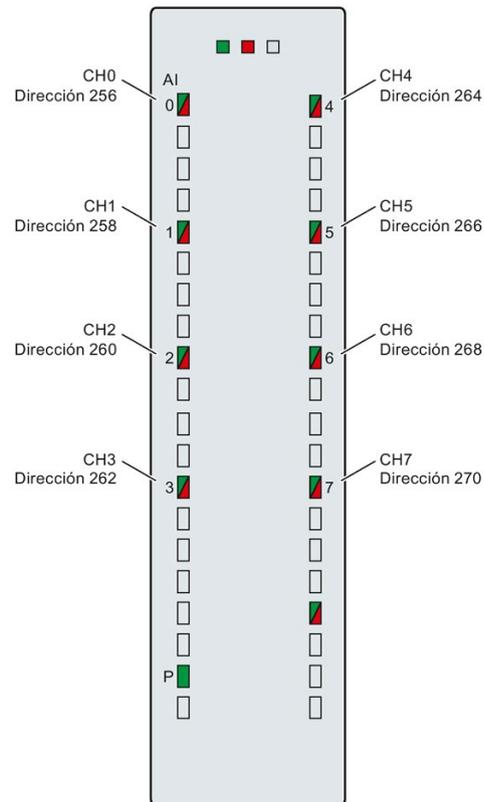


Figura 7-9 Ejemplo de asignación de las direcciones a los canales (módulo analógico)

#### Nota

En STEP 7 se pueden asignar nombres simbólicos a las direcciones en los siguientes lugares:

- Tabla de variables PLC
- Propiedades del módulo, en la ficha "Variables IO"

## Información de calidad

La información de calidad es la información adicional binaria de un valor de entrada o salida analógico. Se registra al mismo tiempo que el valor de proceso en la memoria imagen de proceso de las entradas y ofrece información acerca de la validez del valor analógico.

Cuando se habilita la información de calidad (estado de valor) en un módulo analógico, se utilizan bytes adicionales del espacio de direcciones de entrada. Cada bit de la información de calidad está asignado a un canal e informa sobre la validez del valor de proceso. Encontrará la asignación en el manual de producto del módulo de periferia correspondiente.

La información de calidad se ve afectada por todos los diagnósticos que puedan falsear el valor de proceso, p. ej., rotura de hilo o cortocircuito.

- 1<sub>B</sub>: se emite o se lee un valor de proceso válido para el canal.
- 0<sub>B</sub>: se emite un valor sustitutivo para el canal, o bien el canal está desactivado, averiado o no disponible.

## Referencia

Encontrará más información sobre el direccionamiento y la asignación de direcciones con información de calidad en los manuales de producto de los módulos analógicos y en la Ayuda en pantalla de STEP 7. Encontrará una descripción detallada de la información de calidad en módulos analógicos en el manual de funciones Procesamiento de valores analógicos (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/67989094>). En el capítulo Diagnóstico (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59192926>) del manual de funciones encontrará un ejemplo de cómo se interpreta la información de calidad en el programa de usuario.

## 7.1.3 Memorias imagen de proceso y parciales de proceso

### 7.1.3.1 Memoria imagen de proceso: sinopsis

#### Memoria imagen de proceso de las entradas y salidas

La memoria imagen de proceso de las entradas y salidas constituye una imagen de los estados lógicos. La CPU transfiere los valores de los módulos de entrada y salida a la memoria imagen de proceso de las entradas y salidas. Al inicio del programa cíclico, la CPU transfiere los estados lógicos de los módulos de entrada a la memoria imagen de proceso de las entradas. Al final del programa cíclico, la CPU transfiere la memoria imagen de proceso de las salidas como estado lógico a los módulos de salida.

#### Ventajas de la memoria imagen de proceso

Una memoria imagen de proceso tiene la finalidad de proporcionar una imagen coherente de las señales de proceso durante la ejecución cíclica del programa. Si cambia un estado lógico en un módulo de entrada durante el procesamiento del programa, ese estado lógico se mantiene en la memoria imagen de proceso. La CPU no actualiza la memoria imagen de proceso hasta el siguiente ciclo.

#### Coherencia de datos de la memoria imagen de proceso

Al actualizar la memoria imagen de proceso, el S7-1500 accede a sus datos de forma coherente para cada submódulo. La anchura de coherencia máxima por cada submódulo depende del sistema IO; p. ej., para PROFINET IO es de 1024 bytes.

#### 32 memorias imagen parciales de proceso

A través de las memorias imagen parciales de proceso, la CPU sincroniza las entradas y salidas actualizadas de determinados módulos con secciones concretas del programa de usuario.

En el sistema de automatización S7-1500 la memoria imagen de proceso global se divide en hasta 32 memorias imagen parciales de proceso (MIPP).

La CPU actualiza automáticamente la MIPP 0 (actualización automática) en cada ciclo del programa y la asigna al OB 1.

Las memorias imagen parciales de proceso MIPP 1 a MIPP 31 pueden asignarse al resto de OB durante la configuración de los módulos de entrada/salida.

Tras el arranque del OB, la CPU actualiza la memoria imagen parcial de proceso asignada para las entradas y lee las señales del proceso. Al final del OB, la CPU escribe las salidas de la memoria imagen parcial de proceso asignada directamente en las salidas de la periferia, sin esperar a que finalice la ejecución cíclica del programa.

### 7.1.3.2 Asignación de memorias imagen parciales de proceso a un OB

#### Actualización de la memoria imagen parcial de proceso

Las memorias imagen parciales de proceso se pueden asignar a un OB. En ese caso, la memoria imagen parcial de proceso se actualiza automáticamente.

La CPU siempre lee la memoria imagen parcial de proceso de las entradas (MIPPE) antes de procesar el OB correspondiente y emite la memoria imagen parcial de proceso de las salidas (MIPPS) siempre al final del OB.

La figura siguiente muestra la actualización de una memoria imagen parcial de proceso.

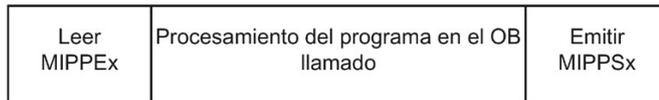


Figura 7-10 Actualización de las memorias imagen parciales de proceso

### 7.1.3.3 Actualización de memorias imagen parciales de proceso en el programa de usuario

#### Requisitos

Como alternativa a los métodos ya descritos, se puede utilizar la instrucción "UPDAT\_PI" o la instrucción "UPDAT\_PO" al comienzo o al final del OB asignado en cada caso para actualizar la memoria imagen de proceso. Estas instrucciones se encuentran en STEP 7, en la Task Card "Instrucciones", en "Instrucciones avanzadas", y se pueden llamar desde cualquier punto del programa.

Requisitos para la actualización de las memorias imagen parciales de proceso con las instrucciones "UPDAT\_PI" y "UPDAT\_PO":

- Las memorias imagen parciales de proceso no pueden estar asignadas a ningún OB, es decir, no deben actualizarse automáticamente.

---

#### Nota

##### Actualización de la MIPP 0

La MIPP 0 (actualización automática) no se puede actualizar con las instrucciones "UPDAT\_PI" y "UPDAT\_PO".

---

#### UPDAT\_PI: Actualización de la memoria imagen parcial de proceso de las entradas

Con esta instrucción se leen los estados de señal de los módulos de entrada en la memoria imagen parcial de proceso (MIPPE).

### **UPDAT\_PO: Actualización de la memoria imagen parcial de proceso de las salidas**

Con esta instrucción transfiere la memoria imagen de proceso de las salidas a los módulos de salida.

### **OBs de alarma de sincronismo**

En los OB de alarma de sincronismo se utilizan las instrucciones "SYNC\_PI" y "SYNC\_PO" para actualizar las memorias imagen parciales de proceso. Para más información sobre los OB de alarma de sincronismo consulte la Ayuda en pantalla de STEP 7.

### **Acceso directo de periferia a las entradas o salidas del módulo**

Como alternativa al acceso a través de la memoria imagen de proceso, se puede acceder directamente a la periferia en modo de escritura o de lectura, en caso de que sea necesario por razones técnicas del programa. Un acceso directo (en escritura) a periferia también escribe en la memoria imagen de proceso. De este modo se impide que una posterior salida de la memoria imagen de proceso sobrescriba el valor escrito mediante acceso directo.

### **Referencia**

Encontrará más información acerca de las memorias imagen parciales del proceso en el manual de funciones Tiempos de ciclo y tiempos de reacción (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59193558>).

## 7.2 Configuración del sistema de periferia descentralizada ET 200MP

### Introducción

El ET 200MP (módulo de interfaz y módulos de periferia) se configura y parametriza con STEP 7 o con un software de configuración de otro fabricante.

### Requisitos

Tabla 7- 1 Requisitos para la instalación

Software de configuración	Requisitos	Información sobre la instalación
STEP 7 (TIA Portal) a partir de V13 <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IM 155-5 PN ST e IM 155-5 DP ST: a partir de la versión de firmware V2.0.0</li> <li>IM 155-5 PN HF: a partir de la versión de firmware V1.0.0</li> <li>PROFINET: <a href="#">Archivos GSD PROFINET</a></li> <li>PROFIBUS: <a href="#">Archivos GSD PROFIBUS</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El TIA Portal soporta las especificaciones GSDML siguientes:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>TIA Portal V11: V2.3</li> <li>TIA Portal V12SP1: V2.31</li> <li>TIA Portal V14: V2.32</li> <li>TIA Portal V15: V2.34</li> </ul> </li> <li>Las versiones GSDML son en su mayor parte compatibles hacia abajo.</li> <li>El ET 200MP se suministra con un archivo GSD basado en la especificación V2.3. El archivo GSD se puede instalar y utilizar en el TIA Portal.</li> </ul>
STEP 7 a partir de V5.5 SP3	<ul style="list-style-type: none"> <li>PROFINET: <a href="#">Archivos GSD PROFINET</a></li> <li>PROFIBUS: <a href="#">Archivos GSD PROFIBUS</a></li> </ul>	Ayuda en pantalla de STEP 7
Software de otro fabricante		Documentación del fabricante

<sup>1)</sup> El TIA Portal no soporta todas las características de PROFINET que contiene la especificación GSDML. Las características no soportadas no pueden utilizarse con dispositivos GSD.

### Referencia

Encontrará una vista general de los principales documentos y enlaces del TIA Portal en la siguiente FAQ en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/65601780/es>).

## Configuración del funcionamiento en PROFIBUS DP mediante un archivo GSD

Si desea configurar el funcionamiento en PROFIBUS DP mediante un archivo GSD, deberá tener en cuenta además los siguientes requisitos:

Tabla 7- 2 Requisitos para PROFIBUS DP con archivo GSD

Módulos de periferia	Versión de firmware necesaria para IM 155-5 DP ST a partir de...	Versión de firmware necesaria para módulos de periferia a partir de...
Módulos de entradas/salidas de 35 mm	V1.0.0	V2.0
Módulos de entradas/salidas de 25 mm	V2.0.0	V1.0
Módulos tecnológicos TM	V2.0.0	V1.1
Módulos de comunicaciones CM PtP	V1.0.0	V1.0.1

## 7.3 Asignación de la dirección PROFIsafe a los módulos de seguridad con SIMATIC Safety

La dirección PROFIsafe se guarda permanentemente en el elemento codificador electrónico de los módulos de seguridad S7-1500/ET 200MP. Para más información sobre el elemento codificador electrónico, consulte el capítulo Sustitución del elemento codificador del conector de red de la fuente de alimentación del sistema y de carga (Página 305).

### Nota

Al asignar la dirección PROFIsafe (dirección de destino F junto con la dirección de origen F), la tensión de alimentación L+ debe estar conectada al módulo F.

Encontrará más información sobre la asignación de la dirección PROFIsafe (dirección de destino F con la dirección de origen F) en el manual de programación y de manejo SIMATIC Safety - Configuración y programación

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54110126>) y en la ayuda en pantalla.

# Principios básicos de la ejecución del programa

## 8.1 Eventos y OB

### Reacción a eventos de arranque

Cuando aparece un evento de arranque, este provoca la siguiente reacción:

- Si el evento procede de una fuente a la que se ha asignado un OB, el evento dispara la ejecución de este OB. El evento se incorpora a la cola de espera de acuerdo con su prioridad.
- Si el evento procede de una fuente de eventos a la que no se ha asignado ningún OB, se ejecuta la reacción de sistema predeterminada.

---

#### Nota

Algunas fuentes de eventos existen aunque no se configuren expresamente, p. ej. arranque, enchufe/desenchufe.

---

### Eventos de arranque

La siguiente tabla ofrece una vista general de lo siguiente:

- Posibles fuentes de eventos
- Posibles valores para la prioridad del OB
- Posibles números de OB
- Reacción del sistema predeterminada
- Cantidad de OB

Tabla 8- 1 Eventos de arranque

Tipos de fuentes de eventos	Prioridades posibles (prioridad predeterminada)	Números de OB posibles	Reacción del sistema predeterminada <sup>1)</sup>	Cantidad de OB
Arranque <sup>2)</sup>	1	100, $\geq 123$	Ignorar	de 0 a 100
Programa cíclico <sup>2)</sup>	1	1, $\geq 123$	Ignorar	de 0 a 100
Alarma horaria <sup>2)</sup>	de 2 a 24 (2)	de 10 a 17 $\geq 123$	no válido	de 0 a 20
Alarma de retardo <sup>2)</sup>	de 2 a 24 (3)	de 20 a 23 $\geq 123$	no válido	de 0 a 20
Alarma cíclica <sup>2)</sup>	de 2 a 24 (de 8 a 17, dependiendo de la frecuencia)	de 30 a 38 $\geq 123$	no válido	de 0 a 20
Alarma de proceso <sup>2)</sup>	de 2 a 26 (18)	de 40 a 47 $\geq 123$	Ignorar	de 0 a 50
Alarma de estado	de 2 a 24 (4)	55	Ignorar	0 o 1
Alarma de actualización	de 2 a 24 (4)	56	Ignorar	0 o 1

Tipos de fuentes de eventos	Prioridades posibles (prioridad predeterminada)	Números de OB posibles	Reacción del sistema predeterminada <sup>1)</sup>	Cantidad de OB
Alarma específica del fabricante o del perfil	de 2 a 24 (4)	57	Ignorar	0 o 1
Alarma de sincronismo	de 16 a 26 (21)	de 61 a 64 $\geq$ 123	Ignorar	de 0 a 2
Error de tiempo <sup>3)</sup>	22	80	Ignorar	0 o 1
Tiempo de ciclo máximo sobrepasado una vez			STOP	
Alarma de diagnóstico	de 2 a 26 (5)	82	Ignorar	0 o 1
Enchufe/desenchufe de módulos	de 2 a 26 (6)	83	Ignorar	0 o 1
Fallo de rack	de 2 a 26 (6)	86	Ignorar	0 o 1
MC-Servo <sup>4)</sup>	de 17 a 26 (25)	91	no válido	0 o 1
MC-PreServo <sup>4)</sup>	de 17 a 26 (25)	67	no válido	0 o 1
MC-PostServo <sup>4)</sup>	de 17 a 26 (25)	95	no válido	0 o 1
MC-Interpolator <sup>4)</sup>	de 16 a 26 (24)	92	no válido	0 o 1
Error de programación (solo con tratamiento de errores global)	de 2 a 26 (7)	121	STOP	0 o 1
Error de acceso a la periferia (solo con tratamiento de errores global)	de 2 a 26 (7)	122	Ignorar	0 o 1

1) Si no se ha configurado el OB.

2) Con estas fuentes de eventos puede asignar, además de los números de OB fijos (consulte la columna: Números de OB posibles) de STEP 7 números de OB del rango  $\geq$  123.

3) Si el tiempo de ciclo máximo se ha excedido dos veces en un ciclo, la CPU pasa siempre a STOP, independientemente de que se haya configurado el OB 80.

4) Encontrará más información sobre estas fuentes de eventos y el comportamiento de ejecución en el manual de funciones S7-1500 Motion Control.

### Asignación entre fuente de eventos y OB

El punto donde se efectúa la asignación entre el OB y la fuente de eventos depende del tipo de OB:

- En las alarmas de proceso y sincronismo, la asignación se realiza durante la configuración del hardware o al crear el OB.
- En MC-Servo, MC-PreServo, MC-PostServo y MC-Interpolator, STEP 7 asigna automáticamente los OB 91/92 en cuanto se agrega un objeto tecnológico.
- En los demás tipos de OB, la asignación se realiza al crear el OB, dado el caso, después de que se haya configurado la fuente de eventos.

Una asignación ya existente puede modificarse de nuevo en el caso de las alarmas de proceso con las instrucciones ATTACH y DETACH en tiempo de ejecución. Al hacerlo no se modifica la asignación configurada, sino solo la asignación realmente efectiva. La asignación configurada se hace efectiva después de cargar y en cada arranque.

La CPU ignora las alarmas de proceso a las que no se ha asignado ningún OB en su configuración o que aparecen tras la instrucción DETACH. Cuando se produce el evento, la CPU no comprueba si hay un OB asignado a ese evento, sino que lo hace antes del procesamiento efectivo de la alarma de proceso.

### Prioridad de OB y comportamiento de ejecución

Si ha asignado un OB al evento, el OB tendrá la prioridad del evento. Las CPU S7-1500 soportan desde la prioridad 1 (más baja) hasta la 26 (más alta). Forman parte del procesamiento de un evento, en particular:

- la llamada y la ejecución del OB asignado
- la actualización de la memoria imagen parcial de proceso del OB asignado

El programa de usuario ejecuta los OB atendiendo exclusivamente a la prioridad. Si existen varias solicitudes de OB al mismo tiempo, el programa ejecutará en primer lugar el OB que tenga la prioridad más alta. Cuando se produce un evento con una prioridad mayor que la del OB actualmente activo, dicho OB se interrumpe. Si hay varios eventos con la misma prioridad, el programa de usuario los procesa en el orden de aparición.

---

#### Nota

#### Comunicación

La comunicación (p. ej., funciones de test con la programadora) funciona siempre de forma fija con la prioridad 15. Para que el tiempo de ejecución del programa no se prolongue innecesariamente en aplicaciones críticas en el tiempo, la comunicación no debe interrumpir estos OB. Asigne a estos OB una prioridad > 15.

---

### Referencia

Para más información sobre los bloques de organización, consulte la Ayuda en pantalla de STEP 7.

## **8.2 Comportamiento de sobrecarga de la CPU**

### **Requisitos**

Para los eventos que se contemplan a continuación, los requisitos son que se haya asignado un OB a cada fuente de evento y que estos OB tengan la misma prioridad. El segundo requisito sirve únicamente para simplificar la representación.

### **Principio del comportamiento de sobrecarga de la CPU**

Un evento ocurrido lanza la ejecución del correspondiente OB. Dependiendo de la prioridad del OB y de la carga actual del procesador, el OB se puede ejecutar con retardo en caso de sobrecarga. De ahí que el mismo evento pueda volver a presentarse una o varias veces antes de que el programa de usuario haya ejecutado el OB que corresponde al evento anterior. La CPU maneja esta situación de la siguiente manera: el sistema operativo clasifica los eventos en la cola de espera que corresponde a su prioridad atendiendo a su orden de aparición.

Para controlar situaciones de sobrecarga temporales, es posible limitar el número de eventos presentes que proceden de una misma fuente. En cuanto se alcanza el número máximo de eventos de arranque pendientes, p. ej. de un OB de alarma cíclica concreto se rechaza el siguiente evento.

La sobrecarga se produce cuando aparecen más eventos procedentes de una misma fuente de los que la CPU es capaz de procesar.

En los siguientes apartados se ofrece información más detallada.

### Ejecución retardada y rechazo de eventos del mismo tipo

El término "eventos del mismo tipo" designa en lo sucesivo los eventos procedentes de una misma fuente, p. ej. los eventos de arranque de un determinado OB de alarma cíclica.

Con el parámetro de OB "Número de eventos en cola" se limita el número de eventos del mismo tipo que el sistema operativo pone en la correspondiente cola de espera y que, por tanto, procesa con posterioridad. Así, por ejemplo, si este parámetro tiene el valor 1, se guarda un evento en la memoria intermedia.

---

#### Nota

Muchas veces se prefiere no procesar eventos cíclicos con posterioridad, ya que esto puede derivar en una sobrecarga en el caso de OB de igual prioridad o prioridad inferior. Por tanto, normalmente es más conveniente rechazar este tipo de eventos y reaccionar a la situación de sobrecarga en el siguiente procesamiento normal de OB. Un valor bajo del parámetro "Número de eventos en cola" permite aliviar una situación de sobrecarga, en lugar de aumentarla.

---

En este caso, por ejemplo, si en la cola de espera se alcanza el número máximo de eventos de arranque de un OB de alarma cíclica (Cyclic interrupt), todo nuevo evento de arranque se contabilizará tan solo y seguidamente se rechazará. En el siguiente procesamiento normal de OB, la CPU indica en el parámetro de entrada "Event\_Count" el número de eventos de arranque rechazados (en la información de arranque). Entonces se puede reaccionar debidamente a la situación de sobrecarga. Seguidamente, la CPU pone a cero el contador de eventos perdidos.

A modo de ejemplo, si la CPU rechaza por primera vez un evento de arranque de un OB de alarma cíclica, su posterior comportamiento dependerá del parámetro de OB "Entrada en el búfer de diagnóstico al desbordarse los eventos": si la casilla de verificación está activada, la CPU registra una vez el evento DW#16#0002:3507 en el búfer de diagnóstico para la situación de sobrecarga en esta fuente de eventos. La CPU suprime el resto de entradas del evento DW#16#0002:3507 en el búfer de diagnóstico hasta que se hayan terminado de procesar todos los eventos procedentes de esta fuente.

### Mecanismo de valores umbral para la solicitud del OB de error de tiempo

Con el parámetro OB "Habilitar error de tiempo" se determina si para eventos del mismo tipo debe llamarse el OB de error de tiempo cuando exista una determinada sobrecarga.

Encontrará el parámetro de OB "Habilitar error de tiempo" en las propiedades del OB, en la categoría "Atributos".

Si se habilita el OB de error de tiempo (casilla de verificación activada), con el parámetro de OB "Umbral de eventos para error de tiempo" se define a partir de qué número de eventos del mismo tipo que estén en cola de espera debe llamar el programa de usuario al OB de error de tiempo. Si este parámetro tiene el valor 1, por ejemplo, cuando se produce el segundo evento la CPU registra el evento DW#16#0002:3502 una vez en el búfer de diagnóstico y solicita el OB de error de tiempo. La CPU suprime el resto de entradas del evento DW#16#0002:3502 en el búfer de diagnóstico hasta que se hayan terminado de procesar todos los eventos procedentes de esta fuente.

De esta manera tiene la posibilidad de programar una reacción en caso de sobrecarga mucho antes de alcanzar el límite de eventos del mismo tipo y con ello antes de que se rechacen eventos.

Para el parámetro "Umbral de eventos para error de tiempo" rige el siguiente rango de valores:  $1 \leq \text{"Umbral de eventos para error de tiempo"} \leq \text{"Número de eventos en cola"}$ .

## **8.3 Instrucciones que funcionan asincrónamente**

### **Diferencia entre instrucciones que funcionan síncronamente y las que funcionan asincrónamente**

La ejecución del programa distingue entre las instrucciones que funcionan síncronamente y las que funcionan asincrónamente.

Las propiedades "síncrona" y "asíncrona" hacen referencia a la relación temporal entre la llamada y la ejecución de la instrucción.

Para instrucciones síncronas se aplica lo siguiente: cuando finaliza la llamada de una instrucción que funciona síncronamente finaliza también su ejecución.

En cambio, en las instrucciones asíncronas no es así: cuando finaliza la llamada de una instrucción que funciona asincrónamente, no finaliza necesariamente su ejecución. Esto significa que la ejecución de una instrucción asíncrona puede prolongarse a lo largo de varias llamadas. La CPU procesa las instrucciones asíncronas en paralelo al programa de usuario cíclico. Durante su ejecución, las instrucciones que funcionan asincrónamente generan peticiones en la CPU.

Por lo general, las instrucciones que funcionan asincrónamente sirven para transferir datos (juegos de datos para módulos, datos de comunicación, datos de diagnóstico,...).

### Ejecución de instrucciones que funcionan asincrónamente

La figura siguiente muestra la diferencia entre la ejecución de una instrucción que trabaja asincrónamente y otra que trabaja síncronamente. En esta figura, la CPU llama la instrucción que trabaja asincrónamente cinco veces antes de que finalice la ejecución; p. ej., hasta se termina de transferir un juego de datos.

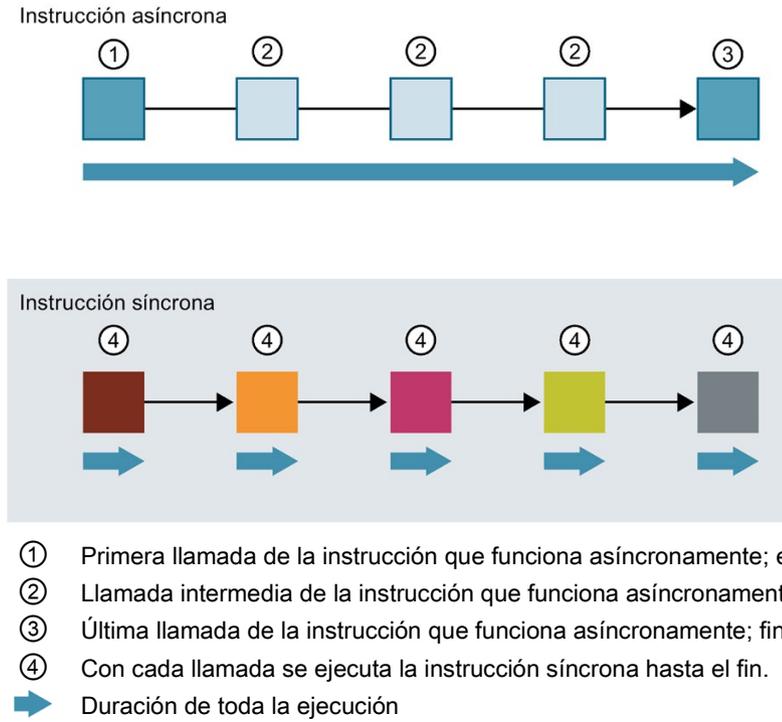


Figura 8-1 Diferencia entre instrucciones que funcionan asincrónamente y las que funcionan síncronamente

### Ejecución paralela de peticiones de una instrucción asíncrona

Una CPU puede procesar paralelamente varias peticiones de una instrucción asíncrona. La CPU procesa las peticiones paralelamente cuando se cumplen las condiciones siguientes:

- Se llaman varias peticiones de una instrucción asíncrona al mismo tiempo.
- No se ha sobrepasado el número máximo de peticiones simultáneas para la instrucción.

La figura siguiente muestra la ejecución paralela de dos peticiones de la instrucción WRREC. Ambas instrucciones se ejecutan paralelamente durante cierto tiempo.

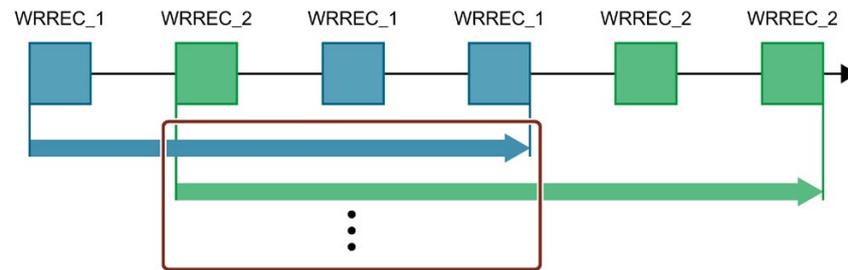


Figura 8-2 Ejecución paralela de la instrucción WRREC que funciona asincrónamente

**Asignación de la llamada a la petición de la instrucción**

Para ejecutar una instrucción a lo largo de varias llamadas, la CPU debe poder asignar claramente una llamada subsiguiente a una petición en curso de la instrucción.

Para asignar la llamada a la petición, la CPU utiliza uno de los dos mecanismos siguientes, en función del tipo de instrucción:

- Por medio del bloque de datos de instancia de la instrucción (si es del tipo "SFB")
- Por medio de los parámetros de entrada de la instrucción que identifican la petición. Estos parámetros de entrada deben coincidir en cada llamada mientras se procesa la instrucción asíncrona.

Ejemplo: Una petición de la instrucción "Create\_DB" se identifica por los parámetros de entrada LOW\_LIMIT, UP\_LIMIT, COUNT, ATTRIB y SRCBLK.

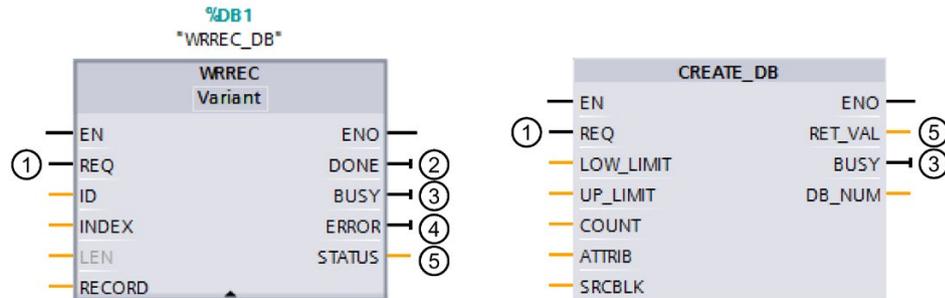
La tabla siguiente muestra qué instrucción se identifica por qué parámetros de entrada.

Instrucción	La petición se identifica por
DPSYC_FR	LADDR, GROUP, MODE
D_ACT_DP	LADDR
DPNRM_DG	LADDR
WR_DPARM	LADDR, RECNUM
WR_REC	LADDR, RECNUM
RD_REC	LADDR, RECNUM
CREATE_DB	LOW_LIMIT, UP_LIMIT, COUNT, ATTRIB, SRCBLK
READ_DBL	SRCBLK, DSTBLK
WRIT_DBL	SRCBLK, DSTBLK
RD_DPARA	LADDR, RECNUM
DP_TOPOL	DP_ID

### Estado de una instrucción que funciona asincrónamente

Una instrucción que funciona asincrónamente indica su estado mediante los parámetros de bloque STATUS/RET\_VAL y BUSY. Además, muchas instrucciones que funcionan asincrónamente utilizan también los parámetros de bloque DONE y ERROR.

La figura siguiente muestra las instrucciones asíncronas WRREC y CREATE\_DB.



- ① El parámetro de entrada REQ lanza la petición para ejecutar la instrucción asíncrona.
- ② El parámetro de salida DONE indica que la petición ha finalizado correctamente.
- ③ El parámetro de salida BUSY indica si la petición se está ejecutando. Si BUSY=1, hay un recurso ocupado para la instrucción asíncrona. Si BUSY= 0, el recurso está libre.
- ④ El parámetro de salida ERROR indica que se ha producido un error.
- ⑤ El parámetro de salida STATUS/RET\_VAL informa sobre el estado de ejecución de la petición. Cuando se produce un error, el parámetro de salida STATUS/RET\_VAL contiene la información de error.

Figura 8-3 Parámetros de bloque de instrucciones asíncronas tomando como ejemplo las instrucciones WRREC y CREATE\_DB

**Resumen**

La tabla siguiente ilustra lo arriba descrito. En particular, indica los valores posibles de los parámetros de salida cuando la ejecución no ha finalizado todavía después de una llamada.

**Nota**

En el programa es necesario evaluar los parámetros de salida relevantes después de cada llamada.

Relación entre REQ, STATUS/RET\_VAL, BUSY y DONE cuando hay una petición en curso

N.º corr. de la llamada	Tipo de llamada	REQ	STATUS/RET_VAL	BUSY	DONE	ERROR
1	Primera llamada	1	W#16#7001	1	0	0
			Código de error (p. ej. W#16#80C3 para escasez de recursos)	0	0	1
2 a (n - 1)	Llamada intermedia	Irrelevante	W#16#7002	1	0	0
n	Última llamada	Irrelevante	W#16#0000, si no se han producido errores.	0	1	0
			Código de error, si se han producido errores.	0	0	1

**Consumo de recursos**

Las instrucciones que funcionan asincrónamente ocupan recursos de una CPU durante su ejecución. Los recursos son limitados en función del tipo de CPU y de la instrucción. La CPU solo puede procesar simultáneamente un número limitado de peticiones de una instrucción asíncrona. Una vez se ha procesado una petición, ya sea correctamente o con errores, el recurso vuelve a estar disponible.

Ejemplo: para la instrucción RDREC, una CPU S7-1500 puede procesar hasta 20 peticiones en paralelo.

Si se rebasa por exceso el número máximo de peticiones simultáneas para una instrucción, esta devuelve el código de error 80C3 (escasez de recursos) en el parámetro de bloque STATUS. La CPU no ejecuta la petición hasta que hay un recurso libre.

**Nota**

**Instrucciones asíncronas subordinadas**

Algunas instrucciones asíncronas utilizan para su ejecución una o varias instrucciones asíncronas subordinadas. Esta dependencia se ilustra en las tablas siguientes.

Tenga en cuenta que, si hay varias instrucciones subordinadas en un momento dado, por lo general solo se ocupará un recurso subordinado.

### Instrucciones avanzadas: número máximo de peticiones simultáneas

La tabla siguiente muestra el número máximo de peticiones simultáneas para instrucciones avanzadas que funcionan asincrónamente.

Instrucciones avanzadas	1505SP (F) 1505SP T(F)	1511(F) 1511C 1511T(F)	1507S(F) 1512C 1513(F)	1515(F) 1515T(F)	1516(F) 1516T(F)	1517(F) 1517T(F)	1518(F) 1518(F) MFP
<b>Periferia descentralizada</b>							
RDREC				20			
RD_REC				10			
WRREC				20			
WR_REC				10			
D_ACT_DP				8			
ReconfigIOSystem	utiliza RDREC, WRREC, D_ACT_DP						
DPSYC_FR				2			
DPNRM_DG				8			
DP_TOPOL				1			
ASI_CTRL	utiliza RDREC, WRREC						
<b>PROFIenergy</b>							
PE_START_END	utiliza RDREC, WRREC						
PE_CMD	utiliza RDREC, WRREC						
PE_DS3_Write_ET200S	utiliza RDREC, WRREC						
PE_WOL	utiliza RDREC, WRREC, TUSEND, TURCV, TCON, TDISCON						
<b>Parametrización del módulo</b>							
RD_DPAR				10			
RD_DPARA				10			
RD_DPARM				10			
WR_DPARM				10			
<b>Diagnóstico</b>							
Get_IM_Data				10			
GetStationInfo				10			
<b>Recetas y Data Logging</b>							
RecipeExport				10			
RecipeImport				10			
DataLogCreate				10			
DataLogOpen				10			
DataLogWrite				10			
DataLogClear				10			
DataLogClose				10			
DataLogDelete				10			
DataLogNewFile				10			

8.3 Instrucciones que funcionan asincrónamente

Instrucciones avanzadas	1505SP (F) 1505SP T(F)	1511(F) 1511C 1511T(F)	1507S(F) 1512C 1513(F)	1515(F) 1515T(F)	1516(F) 1516T(F)	1517(F) 1517T(F)	1518(F) 1518(F) MFP
<b>Funciones de bloques de datos</b>							
CREATE_DB				10			
READ_DBL				10			
WRIT_DBL				10			
DELETE_DB				10			
<b>File Handling</b>							
FileReadC				10			
FileWriteC				10			

**Instrucciones simples: número máximo de peticiones simultáneas**

La tabla siguiente muestra el número máximo de peticiones simultáneas para instrucciones simples que funcionan asincrónamente.

Instrucciones simples	1505SP (F) 1505SP T(F)	1511(F) 1511C 1511T(F)	1507S(F) 1512C 1513(F)	1515(F) 1515T(F)	1516(F) 1516T(F)	1517(F) 1517T(F)	1518(F) 1518(F) MFP
<b>DB de Array</b>							
ReadFromArrayDBL	utiliza READ_DBL (véase Instrucciones avanzadas)						
WriteToArrayDBL	utiliza READ_DBL, WRIT_DBL (véase Instrucciones avanzadas)						

### Comunicación: número máximo de peticiones simultáneas

La tabla siguiente muestra el número máximo de peticiones simultáneas de instrucciones que funcionan asincrónamente (Open User Communication) para las diferentes CPU.

Open User Communication	1505SP (F) 1505SP T(F)	1511(F) 1511C 1511T(F)	1507S(F) 1512C 1513(F)	1515(F) 1515T(F)	1516(F) 1516T(F)	1517(F) 1517T(F)	1518(F) 1518(F) MFP
TSEND TUSEND	88	96	128	192	256	320	384
TRCV TURCV	88	96	128	192	256	320	384
TCON	88	96	128	192	256	320	384
TDISCON	88	96	128	192	256	320	384
T_RESET	88	96	128	192	256	320	384
T_DIAG	88	96	128	192	256	320	384
T_CONFIG	1						
TSEND_C	utiliza TSEND, TUSEND, TRCV, TCON, TDISCON						
TRCV_C	utiliza TSEND, TUSEND, TRCV, TURCV, TCON, TDISCON						
TMAIL_C	utiliza TSEND, TUSEND, TRCV, TURCV, TCON, TDISCON						

La tabla siguiente muestra el número máximo de peticiones simultáneas de instrucciones que funcionan asincrónamente (MODBUS TCP) para las diferentes CPU.

MODBUS TCP	1505SP (F) 1505SP T(F)	1511(F) 1511C 1511T(F)	1507S(F) 1512C 1513(F)	1515(F) 1515T(F)	1516(F) 1516T(F)	1517(F) 1517T(F)	1518(F) 1518(F) MFP
MB_CLIENT	utiliza TSEND, TUSEND, TRCV, TURCV, TCON, TDISCON						
MB_SERVER	utiliza TSEND, TUSEND, TRCV, TURCV, TCON, TDISCON						

La tabla siguiente muestra el número máximo de peticiones simultáneas de instrucciones que funcionan asincrónamente (comunicación S7) para las diferentes CPU. Las instrucciones de la comunicación S7 utilizan un conjunto de recursos común.

Comunicación S7	1505SP (F) 1505SP T(F)	1511(F) 1511C 1511T(F)	1507S(F) 1512C 1513(F)	1515(F) 1515T(F)	1516(F) 1516T(F)	1517(F) 1517T(F)	1518(F) 1518(F) MFP
PUT GET USEND URCV BSEND BRCV	264	288	384	576	768	960	1152

8.3 Instrucciones que funcionan asincrónamente

La tabla siguiente muestra el número máximo de peticiones simultáneas de instrucciones que funcionan asincrónamente (procesadores de comunicaciones) para las diferentes CPU.

Procesadores de comunicaciones	1505SP (F) 1505SP T(F)	1511(F) 1511C 1511T(F)	1507S(F) 1512C 1513(F)	1515(F) 1515T(F)	1516(F) 1516T(F)	1517(F) 1517T(F)	1518(F) 1518(F) MFP
<b>Comunicación PtP</b>							
Port_Config	utiliza RDDEC, WRREC						
Send_Config	utiliza RDDEC, WRREC						
Receive_Config	utiliza RDDEC, WRREC						
Send_P2P	utiliza RDDEC, WRREC						
Receive_P2P	utiliza RDDEC, WRREC						
Receive_Reset	utiliza RDDEC, WRREC						
Signal_Get	utiliza RDDEC, WRREC						
Signal_Set	utiliza RDDEC, WRREC						
Get_Features	utiliza RDDEC, WRREC						
Set_Features	utiliza RDDEC, WRREC						
<b>Comunicación USS</b>							
USS_Port_Scan	utiliza RDDEC, WRREC						
<b>MODBUS (RTU)</b>							
Modbus_Comm_Load	utiliza RDDEC, WRREC						
<b>Interfaz serie ET 200S</b>							
S_USSI	utiliza CREATE_DB						
<b>SIMATIC NET CP</b>							
FTP_CMD	utiliza TSEND, TRCV, TCON, TDISCON						

La tabla siguiente muestra el número máximo de peticiones simultáneas de instrucciones que funcionan asincrónamente (OPC UA) para las diferentes CPU.

OPC_UA	1505SP (F) 1505SP T(F)	1511(F) 1511C 1511T(F)	1507S(F) 1512C 1513(F)	1515(F) 1515T(F)	1516(F) 1516(F)T	1517(F) 1517T(F)	1518(F) 1518(F) MFP
OPC_UA_Connect	10						
OPC_UA_Disconnect	10						
OPC_UA_NamespaceGetIndexList	10						
OPC_UA_NodeGetHandleList	10						
OPC_UA_NodeReleaseHandleList	10						
OPC_UA_TranslatePathList	10						
OPC_UA_Browse	10						
OPC_UA_ReadList	10						
OPC_UA_WriteList	10						
OPC_UA_MethodGetHandleList	10						
OPC_UA_MethodReleaseHandleList	10						
OPC_UA_MethodCall	10						
OPC_UA_ServerMethodPre	10						
OPC_UA_ServerMethodPost	10						
OPC_UA_ConnectionGetStatus	10						

**Tecnología: número máximo de peticiones simultáneas**

La tabla siguiente muestra el número máximo de peticiones simultáneas de instrucciones que funcionan asincrónamente (tecnología).

Tecnología	1511(F) 1511C 1512C 1513(F)	1511T	1505SP (F) 1515(F) 1516(F) 1516(F)T	1515T 1505SP T(F)	1507S(F )	1517(F)	1517T(F)	1518(F) 1518(F) MFP
<b>S7-1500 Motion Control</b>								
MC_Power	300		1500		3000	4800		6400
MC_Reset								
MC_Home								
MC_Halt								
MC_MoveAbsolute								
MC_MoveRelative								
MC_MoveVelocity								
MC_MoveJog								
MC_GearIn								
MC_MoveSuperimposed								
MC_MeasuringInput								
MC_MeasuringInputCyclic								
MC_AbortMeasuringInput								
MC_OutputCam								
MC_CamTrack								
MC_TorqueLimiting								
MC_SetSensor	-	300	-	1500	-	-	4800	-
MC_GearInPos								
MC_SynchronizedMotionSimulation								
MC_PhasingAbsolute								
MC_PhasingRelative								
MC_CamIn								
MC_InterpolateCam								
MC_GetCamLeadingValue								
MC_GetCamFollowingValue								

**Referencia**

Encontrará más información sobre la parametrización de bloques en la Ayuda en pantalla de STEP 7.

# Protección

## 9.1 Resumen de las funciones de protección

### Introducción

Este capítulo describe las siguientes funciones de protección del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP contra accesos no autorizados:

Funciones de protección	S7-1500	ET 200MP
Protección de acceso	✓	—
Protección de know-how	✓	—
Protección contra copia	✓	—
Protección mediante bloqueo de la CPU o del módulo de interfaz	✓	✓

### Otras medidas de protección de la CPU

Las siguientes medidas aumentan todavía más la protección contra accesos no autorizados a funciones y datos de la CPU S7-1500 desde el exterior y a través de la red.

- Desactivación del servidor web
- Desactivación del servidor OPC UA (encontrará más información acerca de los mecanismos de seguridad del servidor OPC UA en el manual de funciones Comunicación (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/59192925/es>))
- Desactivación de la sincronización horaria a través del servidor NTP
- Desactivación de la comunicación PUT/GET

Si utiliza el servidor web, proteja el sistema de automatización S7-1500 contra accesos no autorizados

- estableciendo en la administración de usuarios derechos de acceso con protección por contraseña para usuarios específicos;
- utilizando la opción predeterminada "Permitir el acceso solo vía HTTPS". La opción permite acceder al servidor web únicamente con el protocolo de transmisión segura de hipertexto HTTPS.

## 9.2 Configuración de la protección de acceso de la CPU

### Introducción

La CPU ofrece cuatro niveles de acceso para limitar el acceso a determinadas funciones.

Al configurar el nivel de acceso y las contraseñas para una CPU, se limitan las funciones y las áreas de memoria. Esta limitación se aplica a todas las funciones y áreas de memoria a las que se puede acceder sin introducir una contraseña. Los niveles de acceso individuales, así como las contraseñas correspondientes, se definen en las propiedades de objeto de la CPU.

### Niveles de acceso de la CPU

Tabla 9- 1 Niveles de acceso y sus limitaciones de acceso

Niveles de acceso	Limitaciones de acceso
Acceso completo (sin protección)	Todo usuario puede leer y modificar la configuración hardware y los bloques.
Acceso de lectura	Con este nivel de acceso, si no se introduce la contraseña solo es posible el acceso de lectura a la configuración hardware y a los bloques, es decir, se puede cargar la configuración hardware y los bloques en la programadora. Además, también es posible el acceso a HMI y a los datos de diagnóstico. Sin introducir la contraseña no se pueden cargar bloques ni la configuración hardware en la CPU. Además, sin contraseña <b>no</b> está permitido el uso de funciones de test en escritura ni la actualización de firmware (online).
Acceso HMI	Con este nivel de acceso, si no se introduce la contraseña solo es posible el acceso a HMI y a los datos de diagnóstico. Sin indicar la contraseña no se pueden cargar ni los bloques ni la configuración hardware en la CPU, ni tampoco transferirlos de esta a la programadora. Además, sin contraseña <b>no</b> está permitido: funciones de test, cambio del estado operativo (RUN/STOP), actualización de firmware ni visualización del estado de comparación online/offline.
Sin acceso (protección completa)	Cuando la CPU está completamente protegida (sin autorización de acceso por contraseña), no se tiene acceso ni en lectura ni en escritura a la configuración hardware ni a los bloques. Tampoco es posible el acceso a HMI. La función de servidor para la comunicación PUT/GET está desactivada en este nivel de acceso (no puede modificarse). La legitimación por contraseña proporciona pleno acceso a la CPU.

La Ayuda en pantalla de STEP 7 incluye una relación de las funciones posibles en los diferentes niveles de protección, en el apartado "Posibilidades de ajuste de la protección".

## Propiedades de los niveles de acceso

Todo nivel de acceso permite, incluso sin introducir una contraseña, el acceso ilimitado a determinadas funciones como, p. ej., la identificación mediante la función "Dispositivos accesibles".

El ajuste predeterminado de la CPU es "sin restricción" y "sin protección por contraseña". Para proteger el acceso a una CPU es preciso editar las propiedades de dicha CPU e introducir una contraseña. En el nivel de acceso preajustado "Acceso completo (sin protección)", todos los usuarios pueden leer y modificar la configuración hardware y los bloques. No hay ninguna contraseña parametrizada y tampoco se necesita para el acceso online.

La comunicación entre las CPU (mediante las funciones de comunicación de los bloques) no se restringe mediante el nivel de acceso de la CPU, a menos que la comunicación PUT/GET esté desactivada en el nivel de acceso "Sin acceso" (protección completa).

Al introducir la contraseña correcta se obtiene acceso a todas las funciones autorizadas en el correspondiente nivel.

---

### Nota

#### La configuración de un nivel de acceso no sustituye la protección de know-how

La parametrización de niveles de acceso ofrece una excelente protección contra modificaciones no autorizadas de la CPU. Los niveles de acceso limitan los permisos para cargar la configuración hardware y el software en la CPU. En cualquier caso, los bloques de la SIMATIC Memory Card no están protegidos contra escritura o lectura. Para proteger el código de los bloques de la SIMATIC Memory Card se utiliza la protección de know-how.

---

## Comportamiento de funciones para diferentes niveles de acceso

En la Ayuda en pantalla de STEP 7 encontrará una relación de las funciones online posibles en los diferentes niveles de acceso.

**Cómo parametrizar niveles de acceso**

Para parametrizar los niveles de acceso de una CPU S7-1500, haga lo siguiente:

1. Abra las propiedades de la CPU S7-1500 en la ventana de inspección.
2. Abra la sección "Protección" en la navegación local.

En la ventana de inspección aparece una tabla con los niveles de acceso posibles.

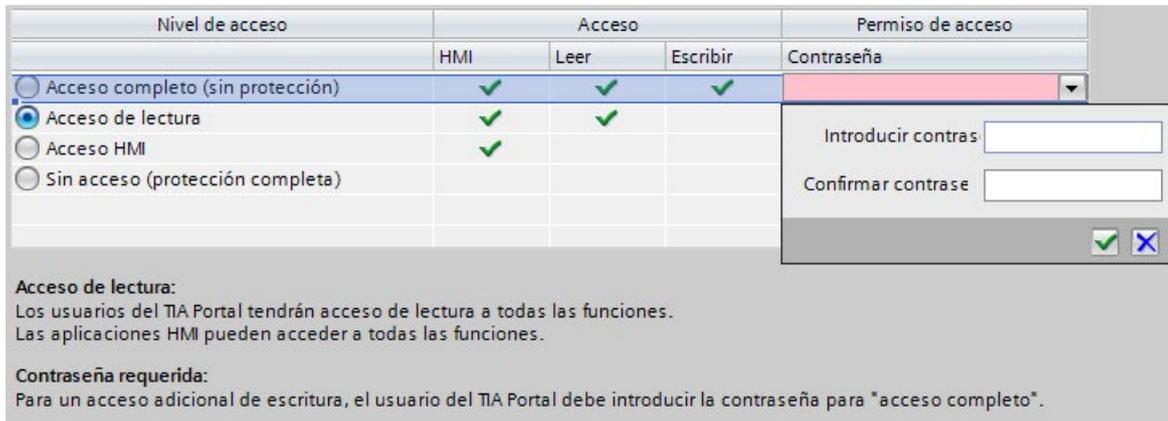


Figura 9-1 Niveles de acceso posibles

3. Active el nivel de acceso deseado en la primera columna de la tabla. Las marcas de verificación verdes de las columnas de la derecha del respectivo nivel de acceso indican qué operaciones son posibles sin introducir la contraseña. En el ejemplo (ver arriba), sin contraseña todavía son posibles el acceso en lectura y el acceso a HMI.
4. En la columna "Introducir contraseña", asigne una contraseña en la primera fila para el nivel de acceso "Acceso completo". Repita la contraseña elegida en la columna "Confirmar contraseña" por si la ha introducido incorrectamente.  
 Asegúrese de que la contraseña sea lo suficientemente segura, es decir, que no contenga un patrón reconocible por una máquina.
5. Asigne otras contraseñas a otros niveles de acceso según sea necesario, siempre que el nivel de acceso seleccionado lo requiera.
6. Para que el nivel de acceso sea efectivo, cargue la configuración hardware.

La CPU registra la introducción de una contraseña correcta o incorrecta, así como los cambios en la configuración de los niveles de acceso mediante una entrada en el búfer de diagnóstico.

## Comportamiento de una CPU protegida por contraseña durante el funcionamiento

La protección de la CPU se hace efectiva una vez que los ajustes se han cargado en la CPU.

Antes de ejecutar una función online, STEP 7 comprueba los permisos y, si existe protección por contraseña, pide que se introduzca la contraseña. Las funciones protegidas por contraseña no pueden ser ejecutadas por más de una programadora o PC al mismo tiempo. No se permite el acceso desde otra programadora o PC.

El permiso de acceso a los datos protegidos tiene validez mientras dure la conexión online o hasta que se vuelva a anular el permiso manualmente con "Online > Borrar derechos de acceso".

El acceso a una CPU protegida por contraseña en estado RUN puede limitarse localmente desde el display, de manera que no sea posible el acceso ni siquiera con contraseña.

## Niveles de acceso de CPU de seguridad

Para las CPU de seguridad existe un nivel de acceso adicional aparte de los cuatro niveles de acceso descritos. Encontrará más información sobre este nivel de acceso en la descripción del sistema F SIMATIC Safety Manual de programación y manejo, SIMATIC Safety: Configuración y programación

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/54110126>).

## 9.3 Configuración de una protección de acceso adicional mediante el display

### Bloquear el acceso a una CPU con protección por contraseña

En el display de una CPU S7-1500 se puede bloquear el acceso a una CPU protegida por contraseña (bloqueo local). El bloqueo de acceso solo es efectivo si el selector de modo está en RUN.

El bloqueo de acceso requiere un nivel de protección configurado en STEP 7. El bloqueo de acceso funciona independientemente de la protección por contraseña, es decir, si alguien accede a la CPU desde una programadora conectada y ha introducido la contraseña correcta, el acceso a la CPU sigue sin estar permitido.

El bloqueo de acceso se puede ajustar para cada nivel de acceso por separado en el display, lo que significa que, p. ej., el acceso de lectura está permitido localmente, pero el acceso de escritura no lo está.

## Procedimiento

Si se ha configurado en STEP 7 un nivel de acceso con contraseña, se puede bloquear el acceso desde el display.

Para ajustar la protección de acceso local para una CPU S7-1500 desde el display, proceda del siguiente modo:

1. Seleccione en el display el menú Configuración > Protección.
2. Confirme la selección realizada con "Aceptar" y defina para cada nivel de acceso si se permite o no el acceso en el modo RUN del selector de modo.

Permitir: Se puede acceder a la CPU mediante la contraseña correspondiente en STEP 7.

Desactivado en RUN: si el selector de modo está en RUN, ningún usuario puede iniciar sesión en la CPU con los derechos de este nivel de acceso, ni aunque conozca la contraseña. En estado STOP es posible el acceso introduciendo la contraseña.

## Protección de acceso al display

Para el display se puede configurar una contraseña en STEP 7, en las propiedades de la CPU, de forma que la protección de acceso local cuente con una contraseña local.

## 9.4 Configurar una protección de acceso adicional mediante el programa de usuario

### Protección de acceso mediante el programa de usuario

Además del display, en STEP 7 también se puede utilizar la instrucción `ENDIS_PW` para limitar el acceso a una CPU protegida por contraseña. Encontrará una descripción de este bloque en la Ayuda en pantalla, bajo la palabra clave "ENDIS\_PW: Limitar y habilitar legitimación por contraseña".

## 9.5 Protección de know-how

### Aplicación

La protección de know-how permite proteger uno o varios bloques del tipo OB, FB, FC y bloques de datos globales en el programa contra accesos no autorizados. Para limitar el acceso a un bloque se introduce una contraseña. La contraseña ofrece una protección mayor contra lectura o modificación no autorizadas del bloque.

### Proveedor de contraseñas

Como alternativa a la introducción manual de contraseñas, se puede vincular un proveedor de contraseñas a STEP 7. Si se utiliza un proveedor de contraseñas, se seleccionará una contraseña de una lista de contraseñas disponibles. Al abrir un bloque con protección, STEP 7 se conecta con el proveedor de contraseñas y recoge la contraseña correspondiente.

Para vincular un proveedor de contraseñas es necesario instalarlo y activarlo. Además se necesita un archivo de configuración en el que se define el uso de un proveedor de contraseñas.

Un proveedor de contraseñas ofrece las siguientes ventajas:

- El proveedor de contraseñas define y administra las contraseñas. Al abrir bloques con protección de know-how se trabaja con nombres simbólicos para las contraseñas. Una contraseña está, por ejemplo, marcada con el nombre simbólico "Máquina\_1" en el proveedor de contraseñas. La verdadera contraseña que se esconde detrás de "Máquina\_1" se mantiene oculta.  
El proveedor de contraseñas ofrece así una óptima protección de bloques, ya que los propios operadores no conocen la contraseña.
- STEP 7 abre los bloques con protección de know-how automáticamente, sin una entrada directa de la contraseña. Esto supone un ahorro de tiempo.

Para obtener más información sobre la vinculación de un proveedor de contraseñas, consulte la Ayuda en pantalla de STEP 7.

### Datos legibles

En un bloque con protección de know-how pueden leerse únicamente los datos siguientes sin indicar la contraseña correcta:

- Título del bloque, comentarios y propiedades del bloque
- Parámetros del bloque (INPUT, OUTPUT, IN, OUT, RETURN)
- Estructura de llamadas del programa
- Variables globales sin indicación del lugar de uso

### Otras acciones

Otras acciones posibles con un bloque con protección de know-how:

- Copiar y borrar
- Llamar en un programa
- Comparación online/offline
- Cargar

### Bloques de datos globales y bloques de datos Array

Los bloques de datos globales (DB globales) pueden dotarse de protección de know-how. Los usuarios que no estén en posesión de la contraseña correcta pueden leer el bloque de datos global, pero no lo pueden modificar.

Los bloques de datos Array (DB de array) no pueden dotarse de protección de know-how.

### Configurar la protección de know-how de bloques

Para configurar una protección de know-how para bloques, proceda del siguiente modo:

1. Abra las propiedades del bloque correspondiente.
2. En "General", seleccione la opción "Protección".

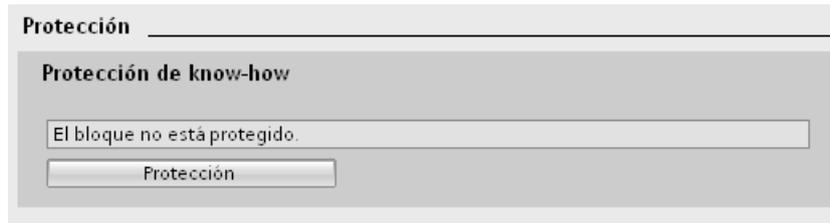


Figura 9-2 Configurar la protección de know-how de bloques (1)

3. Para mostrar el cuadro de diálogo "Protección de know-how", haga clic en el botón "Protección".

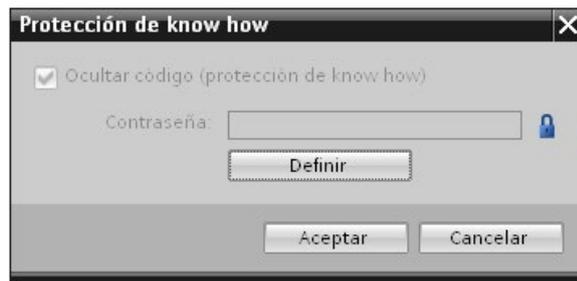


Figura 9-3 Configurar la protección de know-how de bloques (2)

4. Para mostrar el cuadro de diálogo "Definir contraseña", haga clic en el botón "Definir".

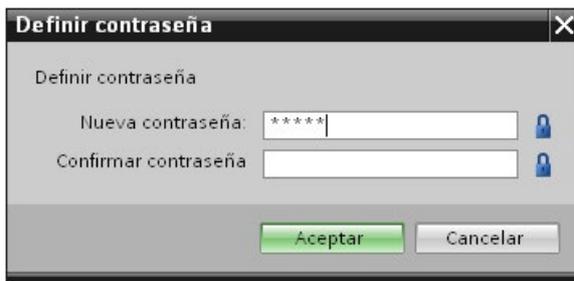


Figura 9-4 Configurar la protección de know-how de bloques (3)

5. Introduzca la contraseña en el campo "Nueva contraseña". Repita la contraseña en el campo "Confirmar contraseña".
6. Confirme haciendo clic en "Aceptar".
7. Cierre el cuadro de diálogo "Protección de know how" haciendo clic en "Aceptar".

Resultado: los bloques seleccionados se dotan de una protección de know-how. Los bloques con protección de know-how están marcados con un candado en el árbol del proyecto. La contraseña introducida es válida para todos los bloques seleccionados.

---

#### Nota

##### Proveedor de contraseñas

Alternativamente, la protección de know-how para bloques puede configurarse con un proveedor de contraseñas.

---

## Abrir bloques con protección de know-how

Para abrir un bloque con protección de know-how, proceda del siguiente modo:

1. Para abrir el cuadro de diálogo "Protección de acceso", haga doble clic en el bloque.
2. Introduzca la contraseña para el bloque con protección de know-how.
3. Confirme las entradas realizadas con "Aceptar".

Resultado: se abre el bloque con protección de know-how.

Después de abrir el bloque, el código del programa y la interfaz del bloque se pueden editar hasta que se cierren el bloque o STEP 7. Cuando se vuelva a abrir el bloque, será necesario volver a introducir la contraseña. Si se cierra el cuadro de diálogo "Protección de acceso" con "Cancelar", el bloque se abre pero el código del bloque no se visualiza y por consiguiente el bloque no se puede editar.

Si el bloque se copia o se inserta en una librería, p. ej., la protección de know-how del bloque no se elimina. En ese caso, las copias también tendrán protección de know-how.

### Eliminar la protección de know-how de bloques

Para quitar la protección de know-how de los bloques, proceda del siguiente modo:

1. Seleccione el bloque cuya protección de know-how desea quitar. El bloque protegido no debe estar abierto en el editor de programación.
2. Para abrir el cuadro de diálogo "Protección de know-how", vaya al menú "Edición" y elija el comando "Protección de know-how".
3. Desactive la casilla de verificación "Ocultar código (protección de know how)".

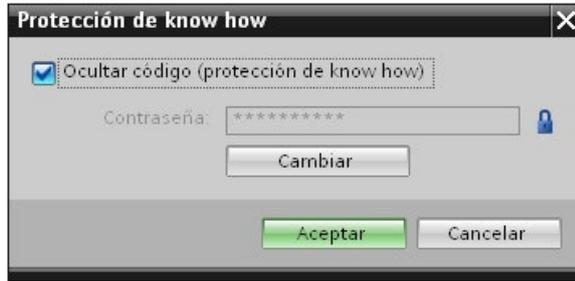


Figura 9-5 Eliminar la protección de know-how de bloques (1)

4. Introduzca la contraseña.

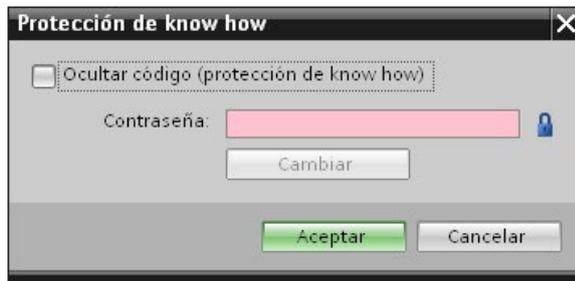


Figura 9-6 Eliminar la protección de know-how de bloques (2)

5. Confirme haciendo clic en "Aceptar".

Resultado: se ha eliminado la protección de know-how del bloque seleccionado.

## 9.6 Protección contra copia

### Aplicación

La protección contra copia permite proteger el programa contra una reproducción no autorizada. Al establecer la protección contra copia, los bloques se asocian a una SIMATIC Memory Card o una CPU determinadas. Al asociarlo al número de serie de una SIMATIC Memory Card o una CPU, el uso del programa o del bloque solo será posible en combinación con una determinada SIMATIC Memory Card o CPU.

### Protección contra copia y de know-how

Recomendación: para impedir la desactivación no autorizada de la protección contra copia, asigne también la protección de know-how a los bloques protegidos contra copia. Para ello configure primero la protección contra copia y, a continuación, la protección de know-how del bloque.

### Configurar protección contra copia

Para configurar una protección contra copia, proceda del siguiente modo:

1. Abra las propiedades del bloque correspondiente.
2. En "General", seleccione la opción "Protección".
3. Seleccione la entrada "Asociar al número de serie de la CPU" o "Asociar a número de serie de la Memory Card" en el área "Protección contra copia" de la lista desplegable.

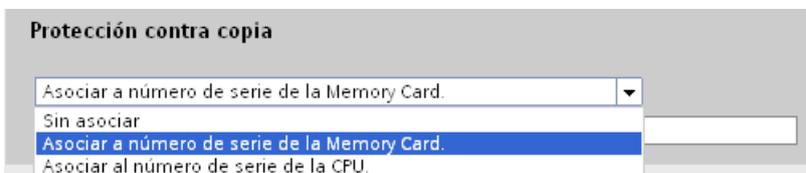


Figura 9-7 Configurar la protección contra copia (2)

4. Active la opción "Número de serie insertado al cargar en un dispositivo o una Memory Card", si desea que STEP 7 inserte automáticamente el número de serie en el procedimiento de carga (vinculación dinámica). Asigne una contraseña con el botón "Definir contraseña" para vincular el uso de un bloque adicionalmente a la entrada de una contraseña.  
Si desea vincular manualmente el número de serie de la CPU o de la SIMATIC Memory Card a un bloque (vinculación estática), active la opción "Introducir número de serie".
5. En el área "Protección de know how" se puede configurar la protección de know-how del bloque.

---

### Nota

Si carga un bloque con protección de copia en un dispositivo que no coincide con el número de serie determinado, se rechaza todo el proceso de carga. Eso significa que tampoco se cargan bloques sin protección contra copia.

---

### Eliminar la protección contra copia

Para quitar la protección contra copia, proceda del siguiente modo:

1. Si existe una Protección de know-how (Página 211), elimínela.
2. Abra las propiedades del bloque correspondiente.
3. En "General", seleccione la opción "Protección".
4. Seleccione la entrada "Sin asociar" de la lista desplegable en el área "Protección contra copia".

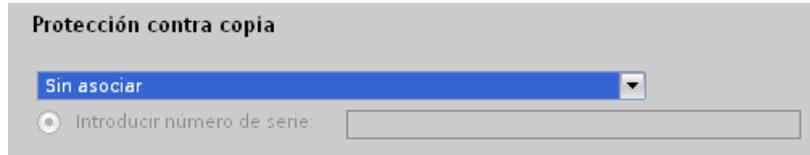


Figura 9-8 Eliminar la protección contra copia

## 9.7 Protección mediante bloqueo de la CPU o del módulo de interfaz

### Posibilidades de bloqueo

La CPU o el módulo de interfaz deben protegerse de accesos no autorizados mediante una tapa frontal suficientemente segura.

Existen, p. ej., las posibilidades siguientes:

- Colocar un precinto
- Asegurar la tapa frontal con un candado (diámetro de estribo: 3 mm)

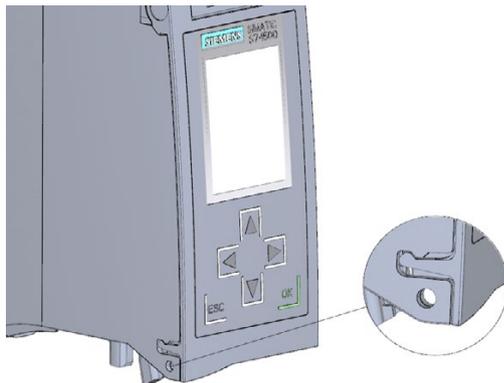


Figura 9-9 Lengüeta de bloqueo a partir del ejemplo de una CPU

## Conceptos de automatización flexibles

### 10.1 Proyectos de maquinaria de serie

#### Introducción

Los proyectos de maquinaria de serie son proyectos de STEP 7 que utilizan un conjunto de funciones innovadoras para configurar y poner en marcha con facilidad soluciones de automatización flexibles para maquinaria de serie o modular.

En este caso, una configuración hardware compuesta por una CPU S7-1500 como controlador IO y un número cualquiera de dispositivos IO conectados representa un "maestro del sistema PROFINET IO". Dicho maestro tiene una configuración máxima de la que se derivan diferentes opciones para distintas máquinas en serie con diferentes variantes de configuración del sistema IO, por ejemplo.

#### Flexibilización en todos los niveles

Los proyectos de maquinaria de serie presentan las siguientes características centrales:

- A partir de un solo proyecto (maestro de sistema IO) con configuración máxima es posible cargar diferentes variantes de una máquina en serie (opciones de sistema IO). El proyecto de maquinaria de serie contempla todas las variantes (opciones) del sistema IO.
- Una opción de sistema IO puede integrarse localmente en una red existente utilizando medios simples.

La flexibilidad se da en varios aspectos:

- Mediante una configuración adecuada es posible realizar una adaptación local de los parámetros de dirección IP del controlador IO con herramientas sencillas. Esto permite integrar una máquina en serie en diferentes instalaciones sin grandes complicaciones o bien incorporarla a una red varias veces.  
Los sistemas IO que tienen esta característica se denominan **sistemas IO de múltiples aplicaciones**.
- Mediante una configuración y programación adecuadas es posible utilizar localmente opciones de sistema IO de diferente estructura que se diferencien entre sí por la selección de los dispositivos IO utilizados o por su disposición.  
Puesto que la configuración concreta del sistema IO se controla con el programa de usuario, esta variante se denomina **control de configuración de sistemas IO**.
- Independientemente de las funciones descritas anteriormente, una configuración y programación adecuadas permiten utilizar en un solo proyecto diferentes opciones de estación para dispositivos centralles o para unidades de la periferia descentralizada. Los dispositivos pueden diferir en cuanto a la selección y disposición de los módulos.  
Puesto que la configuración concreta de la estación se controla con el programa de usuario, esta variante se denomina también **control de configuración**.

### Información adicional

Encontrará más información sobre el control de configuración en el capítulo Control de configuración (configuración futura) (Página 218).

Encontrará más información sobre sistemas IO de múltiples aplicaciones y sobre el control de configuración de sistemas IO en el manual de funciones PROFINET con STEP 7 V14 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/49948856>).

## 10.2 Control de configuración (configuración futura)

### Introducción

El control de configuración (configuración futura) permite manejar en un solo proyecto diferentes niveles de ampliación de una máquina en serie sin modificar la configuración hardware ni el programa de usuario.

### Principio de funcionamiento del control de configuración

El control de configuración permite manejar diferentes niveles de ampliación de una máquina en serie configurando una sola vez el sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP .

- En un proyecto hay una estación maestra (configuración máxima) configurada. La estación maestra abarca todos los módulos necesarios para todas las partes posibles de la instalación en una máquina en serie modular.
- En el programa de usuario del proyecto hay previstas diversas opciones de estación para diferentes niveles de ampliación de la máquina en serie, así como la selección de una opción de estación. Una opción de estación utiliza, p. ej., solo una parte de los módulos de la estación maestra, y dichos módulos no están enchufados en el orden configurado.
- El fabricante de la máquina de serie selecciona una opción de estación para un nivel de ampliación de la máquina en serie. No es necesario que modifique el proyecto ni que cargue una configuración modificada.

Mediante un juego de datos de control previamente programado se le notifica a la CPU o al módulo de interfaz qué módulos de una opción de estación faltan o se encuentran en otro slot en comparación con la estación maestra. El control de configuración no repercute en la parametrización de los módulos.

El control de configuración permite variar la configuración centralizada o descentralizada de manera flexible. Para ello es imprescindible que la opción de estación pueda derivarse de la estación maestra.

La figura siguiente muestra 3 niveles de ampliación de una máquina en serie con las correspondientes opciones de estación del sistema de automatización S7-1500.

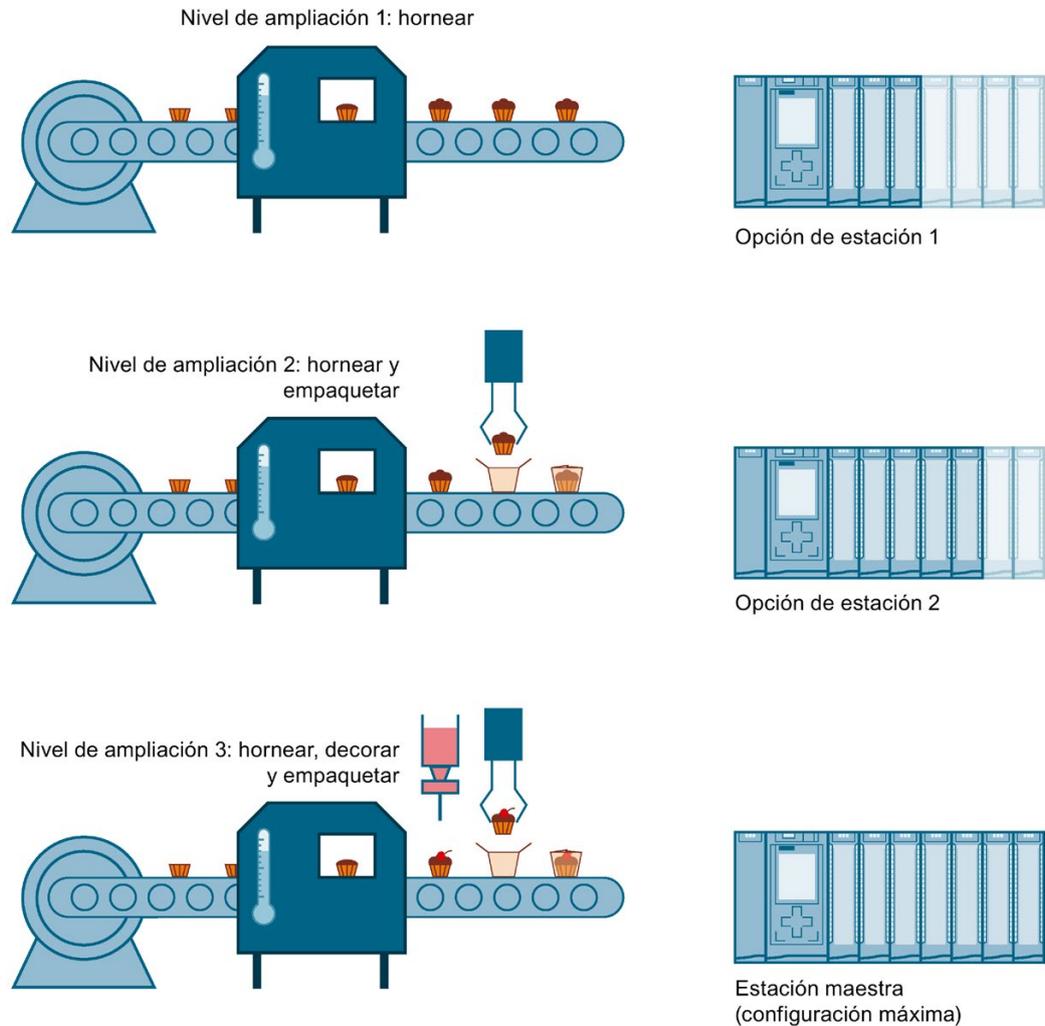


Figura 10-1 Diferentes niveles de ampliación de una máquina en serie con las correspondientes opciones de estación del sistema de automatización S7-1500

## Ventajas

- Realización del proyecto y puesta en marcha sencillas gracias al uso de un único proyecto STEP 7 para todas las opciones de estación.
- Manejo sencillo para mantenimiento, control de versiones y actualización.
- Ahorro de hardware: solo se montan los módulos de periferia necesarios para la opción de estación actual de la máquina.
- Potenciales de ahorro durante la creación, puesta en marcha y documentación para máquinas en serie

## Procedimiento

Para realizar el control de configuración proceda en el orden siguiente:

Tabla 10- 1 Procedimiento de puesta en marcha del SIMATIC S7-1500

Paso	Procedimiento	Consulte...
1	Activar el control de configuración en STEP 7	Capítulo Configuración (Página 220)
2	Crear un juego de datos de control	Capítulo Creación del juego de datos de control (Página 222)
3	Transferir el juego de datos de control	Capítulo Transferencia del juego de datos de control en el programa de arranque de la CPU (Página 232)

## Librería de bloques "OH\_S71x00\_Library"

En Internet puede descargarse la librería de bloques OH\_S71x00\_Library (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/29430270>). La librería de bloques contiene tipos de datos con la estructura de los juegos de datos de control para el sistema de automatización S7-1500/ET 200MP. Con estos tipos de datos podrá llevar a cabo el control de configuración para su solución de automatización flexible con poco esfuerzo.

### 10.2.1 Configuración

#### Requisitos

En el S7-1500, el control de configuración es posible tanto con módulos enchufados de forma centralizada como con el sistema de periferia descentralizada ET 200MP vía PROFINET IO.

#### Para el sistema de automatización S7-1500:

- STEP 7 Professional a partir de la versión V13
- CPU S7-15XX versión de firmware V1.5 o superior
- El parámetro de arranque "Comparación de configuraciones teórica y real" está ajustado a "Arranque de la CPU aunque haya diferencias" (ajuste predeterminado). El parámetro "Comparación de configuraciones teórica y real" se encuentra en la ventana de inspección, en las propiedades de la CPU, en "General" > "Arranque".

#### Para el sistema de periferia descentralizada ET 200MP:

- STEP 7 Professional a partir de la versión V13
- IM 155-5 PN ST/HF
- Ha asignado el módulo de interfaz a un controlador IO o maestro DP en STEP 7
- El parámetro de arranque "Comparación de módulos teórico y real" está ajustado a "Arranque de la CPU aunque haya diferencias" (ajuste predeterminado). El parámetro "Comparación de módulos teórico y real" se encuentra en la ventana de inspección, en las propiedades del módulo de interfaz, en "General" > "Parámetros del módulo", en el campo "Arranque".

## Pasos necesarios

En la configuración de la CPU o del módulo de interfaz, active el parámetro "Permitir la reconfiguración del dispositivo mediante el programa de usuario".

- En el caso de una CPU S7-1500, el parámetro "Permitir la reconfiguración del dispositivo mediante el programa de usuario" se encuentra en el apartado "Control de configuración".
- En el caso de un módulo de interfaz IM 155-5 PN, el parámetro "Permitir la reconfiguración del dispositivo mediante el programa de usuario" se encuentra en "General" > "Parámetros del módulo", en el campo "Control de configuración".

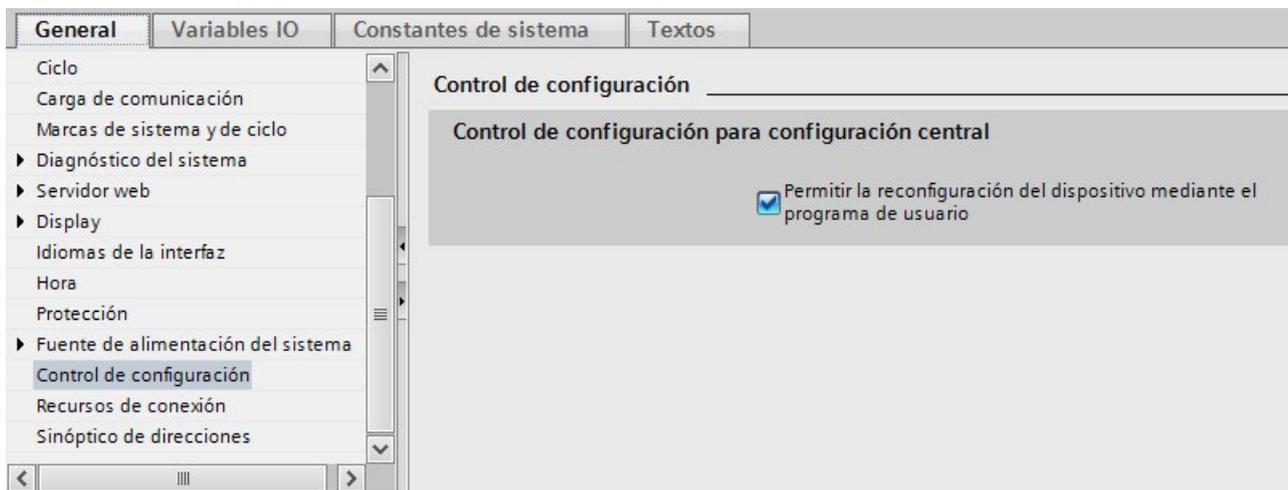


Figura 10-2 Activación del control de configuración tomando como ejemplo una CPU S7-1500

### 10.2.2 Creación del juego de datos de control

#### Pasos necesarios

Para crear un juego de datos de control para el control de configuración, proceda del siguiente modo:

1. Cree un tipo de datos PLC que contenga la estructura del juego de datos de control.

Encontrará la estructura del juego de datos de control:

- para el sistema de automatización S7-1500, en el capítulo Juego de datos de control para el sistema de automatización S7-1500 (Página 225).
- para el sistema de periferia descentralizada ET 200MP, en el capítulo Juego de datos de control para el sistema de periferia descentralizada ET 200MP (Página 226).

CTR_REC							
	Name	Data type	Default value	A...	V...	S...	Comment
1	Block_Lenght	USInt	36	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4+number of slots
2	Block_ID	USInt	196	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Version	USInt	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	S7-1500
4	Subversion	USInt	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Slot 0	USInt	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Slot 0 Power module
6	Slot 1	USInt	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Slot 1 CPU
7	Slot 2	USInt	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	assigned "real" Slot
8	Slot 3	USInt	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	assigned "real" Slot
9	Slot 4	USInt	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	assigned "real" Slot
10	Slot 5	USInt	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	assigned "real" Slot
11	Slot 6	USInt	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	assigned "real" Slot
			7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Figura 10-3 Creación del juego de datos de control 196 tomando como ejemplo una CPU S7-1500

2. Cree un bloque de datos global.

- En el bloque de datos, cree un array del tipo de datos PLC generado anteriormente.

La figura siguiente muestra un bloque de datos que contiene tres juegos de datos de control para una CPU S7-1500.

ConfDB								
	Name	Data type	Start value	R...	A...	V...	S...	Comment
1	▼ Static			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	■ Option	Int	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Selection of record
3	▼ ConfigControl	Array[0..2] of "CTR_REC"		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	▶ ConfigControl[0]	"CTR_REC"		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	▼ ConfigControl[1]	"CTR_REC"		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	■ Block_Lenght	USInt	36	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4+number of slots

Figura 10-4 Bloque de datos para el control de configuración

- En los juegos de datos de control, en la columna "Valor de arranque", indique qué módulo se encuentra en cada slot.

ConfDB								
	Name	Data type	Start value	R...	A...	W...	V...	Comment
1	▼ Static			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	■ Option	Int	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	selection of record
3	▼ ConfigControl	Array[0..2] of "CTR_REC"		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	▼ ConfigControl[0]	"CTR_REC"		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	■ Block_Lenght	USInt	36	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4+number of slots
6	■ Block_ID	USInt	196	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	■ Version	USInt	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	S7-1500
8	■ Subversion	USInt	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
9	■ Slot 0	USInt	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Slot 0 Power module
10	■ Slot 1	USInt	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Slot 1 CPU
11	■ Slot 2	USInt	255	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	assigned "real" slot
12	■ Slot 3	USInt	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	assigned "real" slot
13	■ Slot 4	USInt	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	assigned "real" slot
14	■ Slot 5	USInt	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	assigned "real" slot

Figura 10-5 Asignación de slots

## Reglas

Tenga en cuenta las reglas siguientes:

- La CPU o el módulo de interfaz ignoran las entradas de slot del juego de datos de control fuera de la estación maestra.
- En el juego de datos de control deben estar contenidas las entradas hasta el último slot de la opción de estación.
- Cada slot de una opción de estación solo puede figurar una vez en el juego de datos de control.
- Cada slot de una opción de estación solo puede asignarse a un slot de la estación maestra.
- Las fuentes de alimentación del sistema (PS) también pueden estar sujetas al control de configuración.

---

### Nota

#### Control de configuración para fuentes de alimentación del sistema

En una configuración cargada mediante un juego de datos (opción de estación), STEP 7 no comprueba automáticamente si se cumple el balance de suministro y consumo.

Asegúrese de que en cada segmento de potencia de una opción de estación la potencia suministrada sea mayor o igual a la consumida.

Para más información al respecto, consulte el capítulo Balance de suministro y consumo (Página 110).

---

## Uso de módulos de comunicaciones

- Módulos de comunicaciones punto a punto:  
los módulos de comunicaciones punto a punto se pueden utilizar sin limitaciones para el control de configuración.
- Módulos de comunicaciones PROFINET/Ethernet y PROFIBUS:  
las CPU a partir de la versión de firmware V1.7 soportan el control de configuración con módulos de comunicaciones PROFINET/Ethernet o PROFIBUS. Si en la configuración central hay enchufados módulos de comunicaciones para PROFINET/Ethernet o PROFIBUS, como, p. ej., un CM 1542-5 (maestro DP o esclavo DP), los módulos de comunicaciones no se ven afectados por el control de configuración. Por ello hay que dejar esos módulos en los slots especificados en la estación maestra y registrar los números de slot de la estación maestra en el juego de datos de control ("slot opción de estación = slot estación maestra"). En una opción de estación deben existir en el juego de datos de control todos los slots, hasta el módulo de comunicaciones más alejado de la CPU. Para obtener la máxima flexibilidad posible, enchufe los módulos de comunicaciones directamente a la derecha de la CPU.

### 10.2.2.1 Juego de datos de control para el sistema de automatización S7-1500

#### Asignación de slots

La tabla siguiente muestra la asignación de los módulos a los slots en el sistema de automatización S7-1500:

Tabla 10-2 Asignación de slots

Slot	Módulos	Observación
0	Fuente de alimentación del sistema (opcional)	Antes de la CPU
1	CPU	El slot 1 es siempre la CPU
2 - 31	Módulos de periferia/fuentes de alimentación del sistema, según la opción de estación	Después de la CPU

#### Juego de datos de control

Para el control de configuración en el sistema de automatización S7-1500 se define un juego de datos de control 196 V4.0 que contenga una asignación de slots. La tabla siguiente muestra la estructura del juego de datos de control con explicaciones de los diferentes elementos.

Tabla 10-3 Control de configuración: estructura del juego de datos de control 196

Byte	Elemento	Codificación	Explicación
0	Longitud del bloque	4 + número de slots	Encabezado
1	ID de bloque	196	
2	Versión	4	
3	Versión	0	
4	Slot 0 de la estación maestra	Asignación de slot en la opción de estación	<b>Elemento de control</b> Contiene información sobre qué módulo está enchufado en qué slot. El valor que hay que asignar al byte correspondiente se obtiene aplicando la regla siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el módulo existe en la opción de estación, introduzca el número de slot del módulo.</li> <li>• Si el módulo no existe en la opción de estación, introduzca 255.</li> </ul>
5	Slot 1 de la estación maestra	Asignación de slot 1 en la opción de estación (siempre 1, ya que la CPU siempre ocupa el slot 1)	
6	Slot 2 de la estación maestra	Asignación de slot en la opción de estación	
7	Slot 3 de la estación maestra	Asignación de slot en la opción de estación	
:	:	:	
4 + (n.º máx. de slot)	Slot máximo de la estación maestra	Asignación de slot en la opción de estación	

### 10.2.2.2 Juego de datos de control para el sistema de periferia descentralizada ET 200MP

#### Asignación de slots

La tabla siguiente muestra la asignación de los módulos a los slots del sistema de periferia descentralizada ET 200MP:

Tabla 10- 4 Asignación de slots

Slot	Módulos	Observación
0	Fuente de alimentación del sistema (opcional)	Antes del módulo de interfaz
1	Módulo de interfaz	El módulo de interfaz (slot 1) no es un elemento del control de configuración, sino que lo controla
2 - 31	Módulos de periferia/fuentes de alimentación del sistema, según la opción de estación	Después del módulo de interfaz

#### Juego de datos de control

Para el control de configuración en el sistema de periferia descentralizada ET 200MP se define un juego de datos de control 196 V3.0 que contenga una asignación de slots. La tabla siguiente muestra la estructura del juego de datos de control con explicaciones de los diferentes elementos.

Tabla 10- 5 Control de configuración: estructura del juego de datos de control 196

Byte	Elemento	Codificación	Explicación
0	Longitud del bloque	4 + número de slots	Encabezado
1	ID de bloque	196	
2	Versión	3	
3	Versión	0	
4	Slot 0 de la estación maestra	Asignación de slot en la opción de estación	<b>Elemento de control</b> Contiene información sobre qué módulo está enchufado en qué slot. El valor que hay que asignar al byte correspondiente se obtiene aplicando la regla siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el módulo existe en la opción de estación, introduzca el número de slot del módulo.</li> <li>• Si el módulo no existe en la opción de estación, introduzca 127.</li> </ul>
5	Slot 2 de la estación maestra	Asignación de slot en la opción de estación	
6	Slot 3 de la estación maestra	Asignación de slot en la opción de estación	
:	:	:	
4 + (n.º máx. de slot - 1)	Slot máximo de la estación maestra	Asignación de slot en la opción de estación	

### 10.2.2.3 Juego de datos de respuesta para el sistema de periferia descentralizada ET 200MP

#### Principio de funcionamiento

El juego de datos de respuesta proporciona información sobre si la asignación de módulos es correcta y, por lo tanto, ofrece la posibilidad de detectar errores de asignación en el juego de datos de control. El juego de datos de respuesta se realiza con un juego de datos 197 V2.0 separado.

#### Asignación de slots

El juego de datos de respuesta existe solamente si se ha realizado el control de configuración y se refiere siempre a la capacidad máxima **sin módulo de interfaz**, es decir, a 31 slots.

La siguiente tabla muestra la asignación entre módulos y slots:

Tabla 10- 6 Asignación de slots

Slot	Módulos	Observación
0	Fuente de alimentación del sistema (opcional)	Antes del módulo de interfaz
2 - 31	Módulos de periferia/fuentes de alimentación del sistema, según la opción de estación	Después del módulo de interfaz

El juego de datos de respuesta se puede leer parcialmente.

### Juego de datos de respuesta

Tabla 10- 7 Juego de datos de respuesta

Byte	Elemento	Codificación	Explicación
0	Longitud del bloque	66	Encabezado
1	ID de bloque	197	
2	Versión	2	
3		0	
4	Estado slot 0	0/1	Estado = 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>el módulo de estación maestra está enchufado en la opción de estación</li> <li>el slot está marcado como no existente en el juego de datos de control</li> </ul> Estado = 0: <ul style="list-style-type: none"> <li>módulo desenchufado</li> <li>módulo incorrecto enchufado en la opción de estación*</li> </ul>
5	reservado	0	
6	Estado slot 2	0/1	
7	reservado	0	
:	:	:	
64	Estado slot n	Slot máximo	
65	reservado	0	

\* No es posible si el slot está marcado como no existente.

#### Nota

Los datos del juego de datos de respuesta se mapean siempre para todos los módulos. Por ello, en una configuración Shared Device no tiene importancia a qué controlador IO estén asignados los módulos correspondientes.

Mientras no se haya enviado ningún juego de datos de control, al componer el juego de datos 197 se asume una asignación de módulos 1 a 1 (estación maestra → opción de estación).

## Mensajes de error

Al leer el juego de datos de respuesta, la instrucción RDREC devuelve en caso de error los siguientes mensajes de error a través del parámetro de bloque STATUS:

Tabla 10- 8 Mensajes de error

Código de error	Significado
80B1 <sub>H</sub>	Longitud no permitida; la indicación de longitud del juego de datos 197 no es correcta.
80B5 <sub>H</sub>	Control de configuración no configurado
80B8 <sub>H</sub>	<p>Error de parámetro</p> <p>Los siguientes eventos causan un error de parámetro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ID de bloque incorrecta en el encabezado (diferente de 197)</li> <li>• ID de versión no válida en el encabezado</li> <li>• se ha activado un bit reservado</li> <li>• varios slots de la estación maestra tienen asignado el mismo slot en la opción de estación</li> </ul>

### 10.2.2.4 Ejemplos de control de configuración

A continuación se configura en STEP 7 una estación maestra compuesta por una fuente de alimentación del sistema, una CPU y 3 módulos de periferia.

El módulo del slot 3 no existe en la opción de estación 1 y el control de configuración lo "oculta".

En la opción de estación 2, el orden de los módulos en los slots 3 y 4 está cambiado. El orden cambiado de los módulos se notifica a la CPU a través de un juego de datos de control modificado.

### Opción de estación 1 con módulo inexistente

El módulo que en la estación maestra se encuentra en el slot 3 no existe en la opción de estación 1. Marque el slot 3 en el juego de datos de control con 255 (= inexistente) en correspondencia.

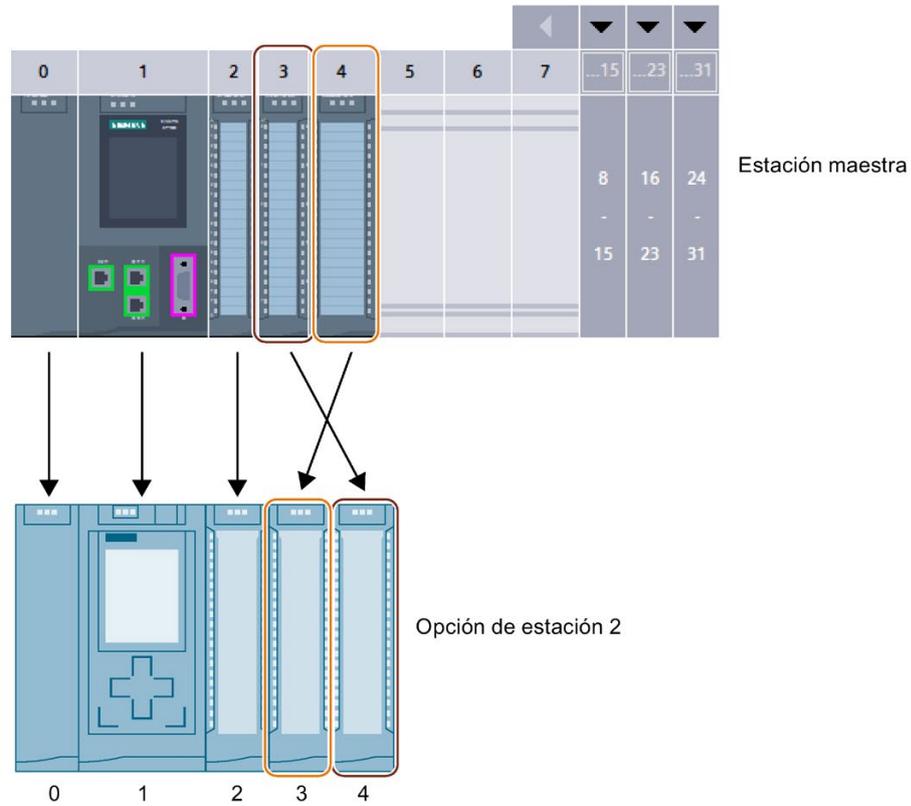
ConfDB		Name	Data type	Start value	R..	A...	V..	S...	Comment
1	Static	Option	Int	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Selection of record
3	ConfigControl	Array[0..2] of "CTR_REC"			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	ConfigControl[0]	"CTR_REC"			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	ConfigControl[1]	"CTR_REC"			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Block_Lenght	USInt	36		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4+number of slots
7	Block_ID	USInt	196		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Version	USInt	4		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	S7-1500
9	Subversion	USInt	0		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	Slot 0	USInt	0		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Slot 0 Power module
11	Slot 1	USInt	1		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Slot 1 CPU
12	Slot 2	USInt	2		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	assigned "real" Slot
13	Slot 3	USInt	255		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	assigned "real" Slot
14	Slot 4	USInt	3		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	assigned "real" Slot
15	Slot 5	USInt	5		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	assigned "real" Slot
16	Slot 6	USInt	6		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	assigned "real" Slot

① El módulo no existe en la opción de estación 1.

Figura 10-6 Ejemplo: configuración hardware de la opción de estación 1 con el juego de datos de control correspondiente en STEP 7

### Opción de estación 2 con orden modificado de módulos

El orden de los módulos en los slots 3 y 4 está cambiado.



ConfDB									
	Name	Data type	Start value	R..	A...	V..	S...	Comment	
1	Static								
2	Option	Int	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Selection of record
3	ConfigControl	Array[0..2] of "CTR_REC"		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	ConfigControl[0]	"CTR_REC"		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5	ConfigControl[1]	"CTR_REC"		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6	ConfigControl[2]	"CTR_REC"		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7	Block_Lenght	USInt	36	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4+number of slots
8	Block_ID	USInt	196	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
9	Version	USInt	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		S7-1500
10	Subversion	USInt	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
11	Slot 0	USInt	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Slot 0 Power module
12	Slot 1	USInt	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Slot 1 CPU
13	Slot 2	USInt	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		assigned "real" Slot
14	Slot 3	USInt	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		assigned "real" Slot
15	Slot 4	USInt	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		assigned "real" Slot
16	Slot 5	USInt	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		assigned "real" Slot
17	Slot 6	USInt	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		assigned "real" Slot

Figura 10-7 Ejemplo: configuración hardware de la opción de estación 2 con el juego de datos de control correspondiente en STEP 7

### Ejemplo de aplicación detallado

Encontrará un ejemplo de aplicación detallado para el control de configuración en el S7-1500 aquí (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/29430270>), en "Ejemplo de aplicación para ET 200SP (PROFINET) y S7-1500 basado en la librería".

## 10.2.3 Transferencia del juego de datos de control en el programa de arranque de la CPU

### Pasos necesarios

Transfiera el juego de datos de control 196 creado con la instrucción WRREC (escribir registro) a la CPU o al módulo de interfaz.

### Parámetros de la instrucción WRREC

A continuación se explican los distintos parámetros de la instrucción WRREC que deben recibir determinados valores en el contexto del control de configuración. Para más información sobre la instrucción WRREC, consulte la Ayuda en pantalla de STEP 7.

ID	<p>ID de hardware</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En el control de configuración para módulos en configuración centralizada utilice la ID de hardware de la CPU. Si ha seleccionado la CPU en la vista de redes o de dispositivos, encontrará la ID de hardware en la ficha <b>Constantes de sistema</b> de la ventana de inspección. Utilice el valor de la constante de sistema "Local~Configuration".</li> <li>En el control de configuración para periferia descentralizada utilice la ID de hardware del módulo de interfaz. Si ha seleccionado el módulo de interfaz en la vista de redes o de dispositivos, encontrará la ID de hardware en la ficha <b>Constantes de sistema</b> de la ventana de inspección. Utilice el valor de la constante de sistema "&lt;Nombre del módulo de interfaz&gt;~Head".</li> </ul>
INDEX	Número de juego de datos: 196 (decimal)
RECORD	<p>Juego de datos de control que tiene que transferirse.</p> <p>Para más información sobre la estructura del juego de datos de control, consulte el capítulo Creación del juego de datos de control (Página 222).</p>

## Mensajes de error

En caso de error, la instrucción WRREC devuelve los siguientes mensajes de error a través del parámetro de bloque STATUS:

Tabla 10- 9 Mensajes de error

Código de error	Significado
80B1 <sub>H</sub>	Longitud no permitida; la indicación de longitud del juego de datos 196 no es correcta.
80B5 <sub>H</sub>	Control de configuración no parametrizado.
80E2 <sub>H</sub>	El juego de datos se ha transferido en un contexto de OB erróneo. El juego de datos debe transferirse en el programa de arranque.
80B8 <sub>H</sub>	<p>Error de parámetro</p> <p>Existen las siguientes causas de un error de parámetro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ID de bloque incorrecta en el encabezado (diferente de 196)</li> <li>• ID de versión no válida en el encabezado</li> <li>• Se ha activado un bit reservado</li> <li>• A un slot de la estación maestra se le ha asignado un slot no válido en la opción de estación</li> <li>• Varios slots de la estación maestra tienen asignado el mismo slot en la opción de estación</li> <li>• En caso de Shared Device en el nivel de submódulo: Infracción de las limitaciones definidas</li> </ul>

### Particularidades al transferir el juego de datos de control a la CPU

- Si se ha activado el control de configuración, la CPU no estará operativa sin juego de datos de control. Si en el OB de arranque (p. ej., OB 100) no se transfiere ningún juego de datos de control válido, la CPU interrumpe el arranque y vuelve al estado STOP. En ese caso no se inicializa la periferia centralizada. La causa del estado operativo STOP queda registrada en el búfer de diagnóstico.

---

#### Nota

Si en el OB de arranque se transfiere un juego de datos de control erróneo a la CPU, es posible que esto impida el arranque posterior de la CPU.

En este caso, restablezca la configuración de fábrica de la CPU y transfiera a continuación un juego de datos de control válido.

---

- La CPU ejecuta la instrucción WRREC para transferir el juego de datos de control de modo asíncrono. Por ello, es necesario llamar varias veces WRREC en un bucle en el OB de arranque (p. ej., OB 100), hasta que los parámetros de salida "BUSY" o "DONE" indiquen que se ha transferido el juego de datos.
  - Consejo: para programar el bucle utilice el lenguaje de programación SCL con la instrucción REPEAT ... UNTIL.

```

REPEAT

  "WRREC_DB"(REQ := "start_config_control",

             ID := "Local~Configuration",

             INDEX := 196,

             LEN := "conf_LEN",

             DONE => "conf_DONE",

             BUSY => "conf_BUSY",

             RECORD := "ConfDB".ConfigControl["ConfDB".Option],

             //Selección del juego de datos de control*

             ERROR => "conf_ERROR",

             STATUS => "conf_STATUS");

UNTIL NOT "conf_BUSY"

END_REPEAT;
```

\*Selección de la opción de estación en el programa de usuario: Para que la CPU sepa qué opción de estación se desea utilizar, en el programa de usuario debe poderse seleccionar entre los diferentes juegos de datos de control. La selección puede llevarse a cabo con una variable Int que establezca una referencia con un elemento de array, por ejemplo. Tenga en cuenta que la variable para seleccionar el juego de datos de control debe encontrarse en el área de memoria remanente. Si la variable no es remanente, se inicializará cuando arranque la CPU, por lo que no podrá utilizarse para seleccionar la opción de estación.

- En los lenguajes de programación gráficos, convierta el bucle con ayuda de instrucciones de control de programa.

Ejemplo en FUP: se programa un bucle con la instrucción LABEL (etiqueta de salto) y con la instrucción JMP (Saltar si RLO = 1).

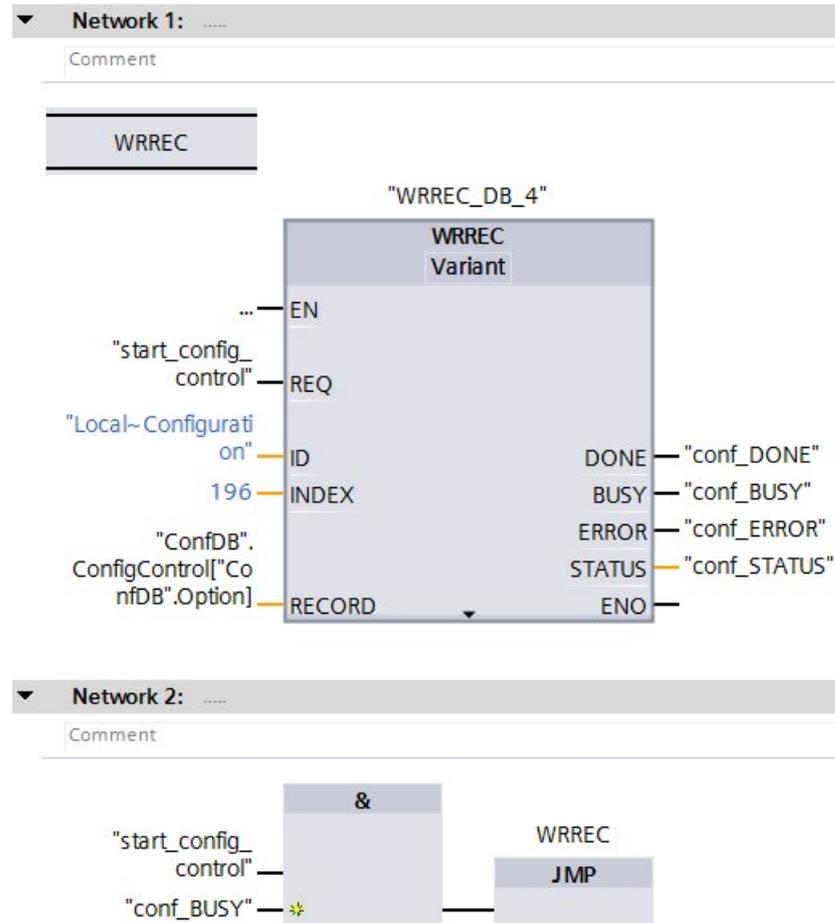


Figura 10-8 WRREC

- El juego de datos de control se guarda de forma remanente en la CPU. Atención:
  - La remanencia del juego de datos de control es independiente de los ajustes de remanencia del área de memoria de STEP 7. (Es decir, para ello no es necesario que el área de memoria en la que está configurado el juego de datos de control esté parametrizada como remanente).
  - Con esta reacción se borra el juego de datos 196 original guardado de forma remanente y el nuevo juego de datos 196 se guarda de forma remanente. A continuación, la CPU vuelve a arrancar con la configuración modificada.

### Particularidades al transferir el juego de datos de control al módulo de interfaz

- Si se ha activado el control de configuración, la estación ET 200MP no estará operativa sin juego de datos de control. Mientras no se haya transferido un juego de datos de control válido, desde el punto de vista de la CPU los módulos de periferia fallan y muestran un comportamiento de valor sustitutivo. El módulo de interfaz sigue intercambiando datos.
- El juego de datos de control se almacena de forma remanente en el módulo de interfaz. Atención:
  - En una configuración no modificada no es necesario volver a escribir el juego de datos de control 196 en caso de rearranque completo.
  - Si escribe un juego de datos de control con configuración modificada, ello provocará un fallo de estación en el sistema de periferia descentralizada. El juego de datos 196 original se borra y el nuevo juego de datos 196 se guarda de forma remanente. A continuación la estación vuelve a arrancar con la configuración modificada.

### 10.2.4 Comportamiento durante el funcionamiento

#### Efectos de la discrepancia entre estación maestra y opción de estación

Para la visualización online y la visualización en el búfer de diagnóstico (módulo en buen estado o módulo defectuoso) se prioriza siempre la estación maestra, no la opción de estación derivada de esta.

Ejemplo: un módulo proporciona un diagnóstico. En la estación maestra este módulo está configurado en el slot 4, pero en la opción de estación está enchufado en el slot 3 (módulo inexistente; consulte el ejemplo en el capítulo siguiente). La vista online (estación maestra) muestra un módulo averiado en el slot 4. En la configuración real, el módulo del slot 3 señala un error mediante un indicador LED.

#### Comportamiento cuando faltan módulos

Si en el juego de datos de control se han registrado módulos como inexistentes, el sistema de automatización se comportará de la siguiente manera:

- Los módulos marcados como no presentes en el juego de datos de control no notifican ningún diagnóstico; su estado siempre es OK. La información de calidad es OK.
- Acceso directo de escritura a las salidas inexistentes o acceso de escritura a la memoria imagen de proceso de las salidas inexistentes: sin efecto; no se notifica ningún error de acceso.
- Acceso directo de lectura a las entradas inexistentes o acceso de lectura a la memoria imagen de proceso de las entradas inexistentes: se devuelve el valor "0"; no se notifica ningún error de acceso.
- Escribir juego de datos en módulo inexistente: sin efecto; no se notifica ningún error.
- Leer juego de datos de módulo inexistente: El parámetro de salida STATUS de la instrucción RDREC devuelve el valor 80A3H "Error general del CM".

# Puesta en marcha

## 11.1 Resumen

### Introducción

Este capítulo contiene información sobre los temas siguientes:

- Comprobación antes de la primera conexión
- Enchufe y desenchufe de la SIMATIC Memory Card
- Primera conexión de la CPU
- Primera conexión del ET 200MP en PROFINET IO
- Primera conexión del ET 200MP en PROFIBUS DP
- Estados operativos de la CPU
- Borrado total de la CPU
- Datos de identificación y mantenimiento

### Requisitos para la puesta en marcha

---

#### Nota

#### Realización de ensayos

Usted es responsable de la seguridad de su instalación. Por ello, antes de la puesta en marcha definitiva de la instalación, deberá realizar un ensayo de funcionamiento completo y los ensayos de seguridad necesarios.

Al definir los ensayos, prevea los fallos que pueden producirse. Así evitará poner en peligro a personas o instalaciones durante el funcionamiento.

---

### Herramientas de software para la puesta en marcha

Las siguientes herramientas de software gratuitas sirven de ayuda para la puesta en marcha:

- SIEMENS PRONETA en la puesta en marcha de instalaciones PROFINET.
- SIMATIC Automation Tool en la puesta en marcha del sistema de automatización S7-1500 y el sistema de periferia descentralizada ET 200MP.

Encontrará más información sobre SIEMENS PRONETA y SIMATIC Automation Tool en el capítulo Software (Página 92).

### Consulte también

SIMATIC Automation Tool (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/98161300>)

SIEMENS PRONETA (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/67460624>)

## 11.2 Comprobaciones antes de la primera conexión

### Comprobación antes de la primera conexión

Antes de la primera conexión, compruebe el montaje y el cableado del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia de descentralizada ET 200MP.

### Planteamientos para las comprobaciones

Las siguientes preguntas sirven de instrucciones para comprobar el sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP en forma de lista de comprobaciones.

#### Portamódulos

- ¿Están montados los perfiles soporte de forma fija en la pared, en el rack o en el armario?
- ¿Están correctamente instalados las canaletas de los cables?
- ¿Se han respetado las distancias mínimas?

#### Tierra y masas

- ¿El perfil soporte está conectado con el conductor de protección?
- ¿Están conectados con el conductor de protección todos los demás puntos de conexión del conductor de protección existentes en el sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP?
- ¿Se ha establecido correctamente la conexión entre la masa de referencia y la toma de tierra para todos los perfiles soporte?
- ¿Están conectados con baja impedancia los cables equipotenciales necesarios con las partes de la instalación correspondientes?

#### Montaje y cableado de módulos

- ¿Todos los módulos están enchufados/montados conforme al plan de montaje y la configuración con STEP 7 y atornillados al perfil soporte?
- ¿Están todos los conectores frontales cableados según el esquema de conexiones, en la posición final y conectados al módulo correcto?
- ¿Están montados los módulos correctos y conectados entre sí mediante conectores U?
- ¿No hay conectores en U que sobresalgan por la izquierda ni por la derecha del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP en los módulos de los extremos?

**Fuente de alimentación del sistema y fuente de alimentación de carga**

- ¿Todas las fuentes de alimentación del sistema o de carga están desconectadas?
- ¿Se ha cableado correctamente el conector de red?
- ¿Se ha establecido la conexión a la tensión de red?

## 11.3 Procedimiento de puesta en marcha del sistema de automatización S7-1500

**Requisitos**

- La CPU se encuentra en el estado "Configuración de fábrica" o se ha restablecido la configuración de fábrica (ver Restablecimiento de la configuración de fábrica de la CPU (Página 313)).
- La SIMATIC Memory Card se encuentra en estado de suministro o se ha formateado.

**Procedimiento de puesta en marcha**

Para la primera puesta en marcha de un sistema de automatización S7-1500 recomendamos el siguiente procedimiento:

Tabla 11- 1 Procedimiento de puesta en marcha del SIMATIC S7-1500

Paso	Procedimiento	Consulte...
1	Configurar el hardware en STEP 7 y realizar un balance de suministro y consumo (consulte también "Requisitos: CPU como estación de bus")	Capítulo Balance de suministro y consumo (Página 110)
2	Crear el programa de usuario	Ayuda en pantalla de STEP 7
3	Enchufar los módulos necesarios	Capítulo Montaje (Página 115)
4	Cablear la instalación (fuentes de alimentación del sistema, conectores frontales, etc.)	Capítulo Conexión (Página 130)
5	La SIMATIC Memory Card está insertada en la CPU.	Capítulo Enchufe y desenchufe de la SIMATIC Memory Card en la CPU (Página 240)
6	Conectar la CPU y la fuente de alimentación.	Consulte el capítulo Primera conexión de la CPU (Página 243).
7	Comprobar los LED	El significado de los LED se describe en los manuales de producto de los módulos.
8	Evaluar la información del display de la CPU	Capítulo Display de la CPU (Página 285)

Paso	Procedimiento	Consulte...
9	Configurar el hardware en STEP 7 y cargarlo en la CPU	Funciones online y de diagnóstico en STEP 7
10	Comprobar las entradas y salidas	Son de utilidad las funciones: observar y forzar variables, test con el estado del programa, forzado permanente, controlar las salidas en modo STOP. Consulte el capítulo Funciones de test y solución de problemas (Página 322)

**Requisitos: CPU como estación del bus**

Observe los siguientes requisitos para el funcionamiento de una CPU como estación del bus:

- Interfaz PROFIBUS
  - La interfaz PROFIBUS integrada de la CPU está configurada con STEP 7 (dirección de dispositivo y parámetros de bus ajustados).
  - La CPU está conectada a la subred.
  - Las resistencias de cierre de los extremos de los segmentos están conectadas.

Véase el manual de funciones de PROFIBUS  
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59193579>

- Interfaz PROFINET
  - La interfaz PROFINET integrada de la CPU está configurada con STEP 7 (dirección IP y nombre del dispositivo ajustados).
  - La CPU está conectada a la subred.

Véase el manual de funciones de PROFINET  
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/49948856>

**11.3.1 Enchufe y desenchufe de la SIMATIC Memory Card en la CPU**

**Requisitos**

La CPU solo soporta SIMATIC Memory Cards preformateadas. Antes de utilizar la SIMATIC Memory Card, borre todos los datos almacenados previamente, si los hubiera. Encontrará más información sobre cómo borrar el contenido de la SIMATIC Memory Card en el capítulo SIMATIC Memory Card: descripción general (Página 278).

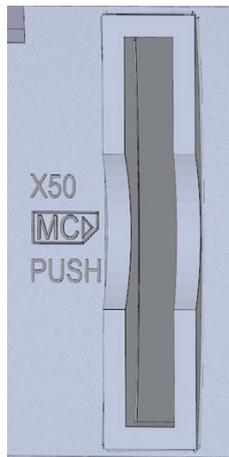
Para trabajar con la SIMATIC Memory Card, asegúrese primero de que la SIMATIC Memory Card no está protegida contra escritura. Para ello, desplace la corredera de la SIMATIC Memory Card para sacarla de su posición de enclavamiento (Lock).

Si la SIMATIC Memory Card insertada está protegida contra escritura, el display de la CPU muestra el símbolo  en Vista general del menú "Tarjeta de memoria" y escribe un aviso al respecto en el subnivel del menú.

## Enchufar una SIMATIC Memory Card

Para enchufar una SIMATIC Memory Card, proceda del siguiente modo:

1. Abra la tapa frontal de la CPU.
2. Asegúrese de que la CPU está desconectada o en estado operativo STOP.
3. Inserte la SIMATIC Memory Card como se ilustra en la CPU, en la ranura prevista para la SIMATIC Memory Card.



- ① CPU estándar, F/compactas a partir de la referencia 6ES751x-xxx02-0AB0/6ES751x-1CK01-0AB0: La ranura para la SIMATIC Memory Card se encuentra en la parte inferior de la CPU.

Figura 11-1 Ranura para la SIMATIC Memory Card

4. Presione ligeramente la SIMATIC Memory Card en la CPU hasta que la SIMATIC Memory Card encaje.

## Desenchufar una SIMATIC Memory Card

Para desenchufar una SIMATIC Memory Card, proceda del siguiente modo:

1. Abra la tapa frontal.
2. Conmute la CPU a STOP.
3. Empuje la SIMATIC Memory Card en la CPU ejerciendo una leve presión. Retire la SIMATIC Memory Card tras oír cómo se desbloquea.

Retire la SIMATIC Memory Card solo con la CPU en estado POWER OFF o STOP. Asegúrese de que no haya ninguna función de escritura activa (funciones online con la programadora, p. ej., cargar/borrar bloque, funciones de test) en estado STOP, o bien de que no hubiera ninguna función activa antes de POWER OFF.

Si se retira la SIMATIC Memory Card durante una operación de escritura, pueden surgir los siguientes problemas:

- El contenido de un archivo no está completo.
- El archivo no se puede leer o ya no está disponible.
- Todo el contenido de datos está dañado.

En cuanto a la extracción de la SIMATIC Memory Card, tenga en cuenta también la siguiente FAQ en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/59457183>).

## Reacciones tras enchufar y desenchufar la SIMATIC Memory Card

Cuando se desenchufa y enchufa la SIMATIC Memory Card en el estado operativo STOP, se vuelve a evaluar la SIMATIC Memory Card. Al hacerlo, la CPU compara el contenido de la configuración en la SIMATIC Memory Card con los datos remanentes guardados. Si los datos remanentes guardados coinciden con los datos de la configuración en la SIMATIC Memory Card, los datos remanentes se conservan. Si los datos difieren, la CPU ejecuta automáticamente un borrado total (es decir, se borran los datos remanentes) y a continuación pasa a STOP.

La CPU evalúa la SIMATIC Memory Card y lo muestra mediante el parpadeo del LED RUN/STOP.

## Referencia

Encontrará más información acerca de la SIMATIC Memory Card en el capítulo SIMATIC Memory Card (Página 278).

## 11.3.2 Primera conexión de la CPU

### Requisitos

- Hay un sistema de automatización S7-1500 montado y cableado.
- La SIMATIC Memory Card está insertada en la CPU.

### Procedimiento

Para poner en marcha una CPU, proceda del siguiente modo:

Conecte la fuente de alimentación del sistema y la fuente de alimentación de carga.

#### Resultado:

- La CPU ejecuta un test de parpadeo:
  - Todos los LED parpadean a 2 Hz.
  - El LED RUN/STOP parpadea alternando en amarillo/verde.
  - El LED ERROR parpadea en rojo.
  - El LED MAIN parpadea en amarillo.
- La CPU ejecuta la inicialización del sistema y evalúa la SIMATIC Memory Card:
  - El LED RUN/STOP parpadea en amarillo a 2 Hz.
- Tras concluir la inicialización del sistema, la CPU conmuta a STOP:
  - El LED RUN/STOP se enciende en amarillo

## 11.4 Procedimiento de puesta en marcha del sistema de periferia descentralizada ET 200MP

### 11.4.1 Puesta en marcha del ET 200MP conectado a PROFINET IO

#### Introducción

La puesta en marcha del sistema de automatización depende de la configuración de la instalación.

A continuación se describe el procedimiento de puesta en marcha del sistema de periferia descentralizada conectado a un controlador IO.

#### Procedimiento de puesta en marcha

Para la puesta en marcha del ET 200MP como dispositivo IO en PROFINET IO recomendamos el siguiente procedimiento:

Tabla 11- 2 Procedimiento para la puesta en marcha del ET 200MP como dispositivo IO en PROFINET IO

Paso	Procedimiento	Consulte...
1	Montar el ET 200MP	Capítulo Montaje (Página 115)
2	Conectar el ET 200MP <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensiones de alimentación</li> <li>• PROFINET IO</li> <li>• Sensores y actuadores</li> </ul>	Capítulo Conexión (Página 130)
4	Configurar el controlador IO	Manual de producto CPU o documentación del controlador IO
5	Conectar las tensiones de alimentación del controlador IO	Manual de producto CPU o documentación del controlador IO
6	Conectar las tensiones de alimentación de los dispositivos IO	Manual de producto Módulo de interfaz ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/67295970/133300">http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/67295970/133300</a> )
7	Cargar la configuración en el controlador IO	Ayuda en pantalla de STEP 7
8	Pasar el controlador IO al estado operativo RUN	Manual de producto CPU o documentación del controlador IO

---

*11.4 Procedimiento de puesta en marcha del sistema de periferia descentralizada ET 200MP*

Paso	Procedimiento	Consulte...
9	Comprobar los LED	Manual de producto Módulo de interfaz ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/67295970/133300">http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/67295970/133300</a> )
10	Comprobar las entradas y salidas	Son de utilidad las funciones: observar y forzar variables, test con el estado del programa, forzado permanente, forzado de salidas. Consulte el capítulo Funciones de test y solución de problemas (Página 322)

---

**Nota**

En los cambios de estado operativo del controlador IO de RUN a STOP o de STOP a RUN, puede que el cambio de estado operativo tarde unos milisegundos en aplicarse a las entradas y salidas de todos los módulos de periferia de la estación ET 200MP. Este retardo también es aplicable al modo isócrono.

---

## 11.4.2 Puesta en marcha del ET 200MP conectado a PROFIBUS DP

### Introducción

La puesta en marcha del sistema de automatización depende de la configuración de la instalación.

A continuación se describe el procedimiento de puesta en marcha del sistema de periferia descentralizada ET 200MP conectado a un maestro DP.

### Procedimiento de puesta en marcha

Para la puesta en marcha del ET 200MP como esclavo DP en PROFIBUS DP, recomendamos el siguiente procedimiento:

Tabla 11- 3 Procedimiento para la puesta en marcha del ET 200MP como esclavo DP en PROFIBUS DP

Paso	Procedimiento	Consulte...
1	Montar el ET 200MP (con IM 155-5 DP ST)	Capítulo Montaje (Página 115)
2	Ajustar la dirección PROFIBUS en el módulo de interfaz	Manual de producto del módulo de interfaz ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/77910801/133300">http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/77910801/133300</a> )
3	Conectar el ET 200MP <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensiones de alimentación</li> <li>• PROFIBUS DP</li> <li>• Sensores y actuadores</li> </ul>	Capítulo Conexión (Página 130)
4	Configurar el maestro DP (incl. la dirección PROFIBUS)	Documentación del maestro DP
5	Conectar las tensiones de alimentación del maestro DP	Documentación del maestro DP
6	Conectar las tensiones de alimentación de los esclavos DP	Manual de producto Módulo de interfaz ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/77910801/133300">http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/77910801/133300</a> )
7	Cargar la configuración en el maestro DP	Ayuda en pantalla de STEP 7
8	Pasar el maestro DP al estado operativo RUN	Documentación del maestro DP

Paso	Procedimiento	Consulte...
9	Comprobar los LED	Manual de producto Módulo de interfaz ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/77910801/133300">http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/77910801/133300</a> )
10	Comprobar las entradas y salidas	Son de utilidad las funciones: observar y forzar variables, test con el estado del programa, forzado permanente, forzado de salidas. Consulte el capítulo Funciones de test y solución de problemas (Página 322)

**Nota**

En los cambios de estado operativo del maestro DP de RUN a STOP o de STOP a RUN, puede que el cambio de estado operativo tarde unos milisegundos en aplicarse a las entradas y salidas de todos los módulos de periferia del ET 200MP.

## 11.5 Estados operativos de la CPU

### Introducción

Los estados operativos describen el estado de la CPU. Mediante el selector de modo pueden establecerse los siguientes estados operativos:

- ARRANQUE
- RUN
- STOP

En estos estados operativos, la CPU puede comunicarse, p. ej. a través de la interfaz PROFINET IO (X1).

Los LED de estado situados en la carafrontal de la CPU indican el estado operativo actual.

## 11.5.1 Estado operativo ARRANQUE

### Función

Antes de que la CPU empiece a procesar el programa de usuario cíclico, se procesa un programa de arranque.

En dicho programa se pueden definir las variables de inicialización para el programa cíclico programando los OB de arranque de forma adecuada. Es posible no programar ningún OB de arranque, programar solo uno o bien varios.

### Particularidades del estado operativo Arranque

- Todas las salidas están desactivadas o reaccionan del modo parametrizado para el módulo en cuestión: devuelven el valor sustitutivo parametrizado o mantienen el último valor emitido, con lo que el proceso controlado pasa a un estado operativo seguro.
- La memoria imagen de proceso está inicializada.
- La memoria imagen de proceso no se actualiza.  
Para leer el estado actual de las entradas en el ARRANQUE, se puede acceder a las entradas mediante acceso directo a periferia.  
Para inicializar las salidas en el ARRANQUE, se pueden escribir los valores a través de la memoria imagen de proceso o mediante acceso directo a periferia. Los valores se emiten por las salidas al cambiar al estado operativo RUN.
- La CPU arranca siempre en caliente.
  - Las marcas, los temporizadores y contadores no remanentes están inicializados.
  - Las variables no remanentes de bloques de datos están inicializadas.
- En el arranque no se vigila el tiempo de ciclo.
- La CPU ejecuta los OB de arranque por orden numérico de los mismos. La CPU ejecuta todos los OB de arranque programados independientemente del modo de arranque seleccionado.
- Si se produce un evento, la CPU puede iniciar los siguientes OB en el arranque:
  - OB 82: alarma de diagnóstico
  - OB 83: enchufe/desenchufe de módulos
  - OB 86: fallo de rack
  - OB 121: error de programación (solo con tratamiento de errores global)
  - OB 122: error de acceso a la periferia (solo con tratamiento de errores global)  
Encontrará una descripción del tratamiento de errores global y local en la ayuda en pantalla de STEP 7.

La CPU no podrá iniciar los restantes OB hasta que no se cambie al estado operativo RUN.

### **Comportamiento si la configuración teórica difiere de la real**

La configuración prevista que se ha cargado en la CPU representa la configuración teórica. La configuración real es la instalada realmente en el sistema de automatización. Si la configuración teórica difiere de la real, el ajuste de compatibilidad del hardware será el que determine el comportamiento de la CPU. Encontrará más información sobre la compatibilidad del hardware en el capítulo Cambios de estado operativo (Página 253).

### **Cancelación del arranque**

Si durante el arranque se producen errores, la CPU cancela el arranque y regresa al estado operativo STOP.

En las siguientes condiciones, la CPU no ejecuta el arranque o lo interrumpe:

- si no se ha enchufado ninguna SIMATIC Memory Card o esta no es válida.
- si no se ha cargado ninguna configuración hardware en la CPU.

### **Parametrización del comportamiento de arranque**

El comportamiento de la CPU se puede parametrizar en el grupo Arranque de las propiedades de la CPU.

### Ajustar el comportamiento en arranque

Para configurar el comportamiento en arranque, proceda del siguiente modo:

1. En la vista de dispositivos del editor Dispositivos y redes de STEP 7, seleccione la CPU.
2. En las propiedades, vaya a la sección "General" y seleccione el área "Arranque".

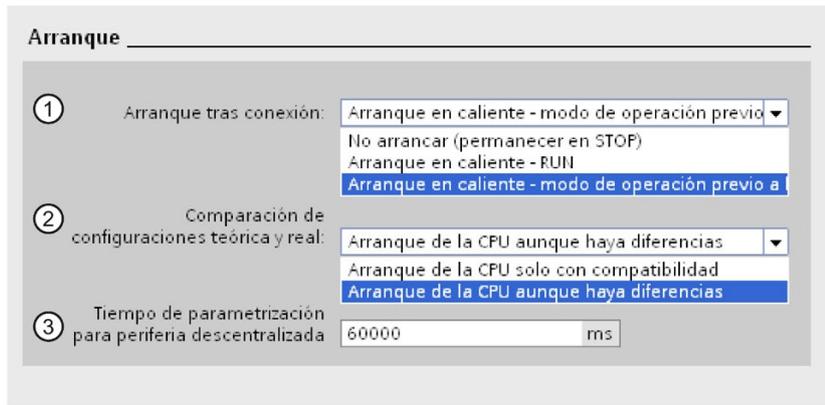


Figura 11-2 Ajuste del comportamiento en arranque

- ① Selección del modo de arranque tras POWER ON
- ② Define el comportamiento en arranque para el caso de que un módulo de un slot no coincida con el módulo configurado. Este parámetro es válido para la CPU y para todos los módulos para los que no se haya escogido otro ajuste.
  - Arranque de la CPU solo con compatibilidad: con este ajuste, un módulo en un slot configurado debe ser compatible con el módulo configurado. Compatible significa que el módulo concuerda en número de entradas y salidas así como en las características eléctricas y funcionales.
  - Arranque de la CPU aunque haya diferencias: con este ajuste, la CPU arranca sea cual sea el tipo de módulo enchufado.

Para los módulos usados localmente, la compatibilidad hardware puede ajustarse individualmente para cada slot en el parámetro "Comparación de módulos teórico y real". Si se modifica el ajuste de la compatibilidad de hardware para un módulo, el ajuste realizado en la CPU no tendrá validez para dicho módulo.

- ③ Determina el intervalo de tiempo máximo (estándar: 60 000 ms) en el que las periféricas centralizada y descentralizada deben estar operativas. Durante el arranque, la CPU suministra tensión y parámetros de comunicación a los módulos de comunicaciones (CM/CP). Este tiempo de parametrización abre un intervalo de tiempo durante el cual los módulos de E/S conectados a los módulos de comunicaciones (CM/CP) deben estar listos para funcionar. La CPU conmuta a RUN cuando la periferia centralizada y descentralizada está lista para funcionar dentro del tiempo de parametrización. Si la periferia centralizada y descentralizada no está lista dentro del tiempo de parametrización, el comportamiento de arranque de la CPU dependerá del ajuste de compatibilidad de hardware.

### Ejemplo del parámetro "Comparación de configuraciones teórica y real"

"Arranque de la CPU solo con compatibilidad":

El módulo de entradas DI 32x24VDC HF con 32 entradas digitales es un sustituto compatible para el módulo de entradas DI 16x24VDC HF con 16 entradas digitales. La asignación de conexiones y todas las propiedades eléctricas y funcionales coinciden.

"Arranque de la CPU aunque haya diferencias"

En lugar de un módulo de entradas digitales configurado se enchufa un módulo de salidas analógicas o bien el slot se deja vacío, con lo que quedan disponibles todos los slots siguientes. Aunque las entradas configuradas no estén accesibles, la CPU arrancará.

Tenga en cuenta que en este caso el programa de usuario no funcionará correctamente, por lo que deben tomarse las medidas adecuadas.

## 11.5.2 Estado operativo STOP

### Función

En estado operativo STOP, la CPU no ejecuta el programa de usuario.

Todas las salidas están desactivadas o reaccionan del modo parametrizado para el módulo en cuestión: devuelven el valor sustitutivo parametrizado o mantienen el último valor emitido, con lo que el proceso controlado se mantiene en un estado operativo seguro.

### 11.5.3 Estado operativo RUN

#### Función

En estado operativo "RUN" se procesa el programa cíclico, controlado por tiempo y por alarmas. Las direcciones que se encuentren en la memoria imagen de proceso "Actualización automática" se actualizarán automáticamente en cada ciclo del programa. Ver también capítulo Memorias imagen de proceso y parciales de proceso (Página 183).

#### Procesamiento del programa de usuario

Una vez que la CPU ha leído las entradas, el programa cíclico se procesa empezando por la primera instrucción hasta la última instrucción. Los eventos con mayor prioridad, como, p. ej., alarmas de proceso, alarmas de diagnóstico o comunicación, pueden interrumpir el flujo del programa cíclico y alargar el tiempo de ciclo.

Si se ha parametrizado un tiempo mínimo de ciclo, la CPU termina el ciclo una vez transcurrido el tiempo mínimo de ciclo aunque la ejecución del programa de usuario haya requerido menos tiempo.

El sistema operativo vigila si el tiempo de ejecución del programa cíclico alcanza un límite superior configurable, el tiempo de ciclo máximo. Dicho tiempo de vigilancia se reinicia llamando la instrucción RE\_TRIGR en cualquier punto del programa.

Si el programa cíclico excede el tiempo de vigilancia del ciclo, el sistema operativo intenta arrancar el OB de error de tiempo (OB 80). Si el OB no está disponible, la CPU ignora que se ha excedido el tiempo de vigilancia del ciclo. Si el tiempo de vigilancia del ciclo se excede por segunda vez, p. ej., mientras se procesa el OB de error de tiempo, la CPU pasa al estado operativo STOP.

#### Referencia

Encontrará más información acerca de los tiempos de ciclo y reacción en el Manual de funciones Tiempos de ciclo y tiempos de reacción (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59193558>).

## 11.5.4 Cambios de estado operativo

### Estados operativos y cambios de estado operativo

La figura siguiente muestra los estados operativos y los cambios de estado operativo:

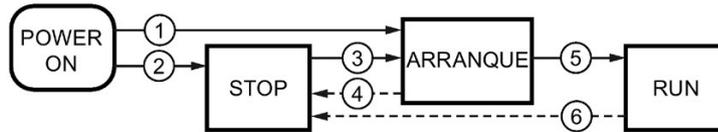


Figura 11-3 Estados operativos y cambios de estado operativo

La tabla siguiente muestra los efectos de los cambios de estado operativo:

Tabla 11-4 Cambios de estado operativo

N.º	Cambios de estado operativo	Repercusiones	
①	POWER ON → ARRANQUE	<p>Una vez conectada, la CPU pasa al estado operativo "ARRANQUE" si:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>la configuración hardware y los bloques de programa son coherentes;</li> <li>está ajustado el modo de arranque "Arranque en caliente-RUN";</li> </ul> <p>o bien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>está ajustado el modo de arranque "Modo de operación Arranque en caliente antes de POWER OFF" y, antes de POWER OFF, la CPU se encontraba en RUN.</li> </ul>	<p>La CPU borra la memoria no remanente y restablece el contenido de los DB no remanentes a los valores iniciales de la memoria de carga. La memoria remanente y el contenido de los DB remanentes se conservan.</p> <p>Las 500 entradas más recientes del búfer de diagnóstico se conservan.</p>
②	POWER ON → STOP	<p>Una vez conectada, la CPU pasa al estado operativo "STOP" si:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>la configuración hardware y los bloques de programa no son coherentes;</li> </ul> <p>o bien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>está ajustado el modo de arranque "Sin arranque";</li> </ul> <p>o bien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>está ajustado el modo de arranque "Modo de operación Arranque en caliente antes de POWER OFF" y, antes de POWER OFF, la CPU se encontraba en STOP.</li> </ul>	<p>La CPU borra la memoria no remanente y restablece el contenido de los DB no remanentes a los valores iniciales de la memoria de carga. La memoria remanente y el contenido de los DB remanentes se conservan.</p> <p>Las 500 entradas más recientes del búfer de diagnóstico se conservan.</p>

N.º	Cambios de estado operativo		Repercusiones
③	STOP → ARRANQUE	La CPU pasa al estado operativo "ARRANQUE" si: <ul style="list-style-type: none"> <li>• la configuración hardware y los bloques de programa son coherentes;</li> <li>• se ajusta la CPU a "RUN" mediante la programadora o el display, y el selector de modo se encuentra en la posición RUN o bien</li> <li>• se ajusta el selector de modo de STOP a RUN o se pulsa la tecla de modo RUN.<sup>1)</sup></li> </ul>	La CPU borra la memoria no remanente y restablece el contenido de los DB no remanentes a los valores iniciales de la memoria de carga. La memoria remanente y el contenido de los DB remanentes se conservan.  Las 500 entradas más recientes del búfer de diagnóstico se conservan.
④	ARRANQUE → STOP	En los casos siguientes, la CPU retorna del "ARRANQUE" al estado operativo "STOP" si: <ul style="list-style-type: none"> <li>• la CPU detecta un error durante el arranque;</li> <li>• se ajusta la CPU a "STOP" mediante la programadora, el display o el selector de modo/el pulsador de modo;<sup>1)</sup></li> <li>• la CPU procesa un comando STOP en el OB de arranque.</li> </ul>	Estas transiciones de estado operativo no afectan a los datos.
⑤	ARRANQUE → RUN	En los casos siguientes, la CPU retorna del "ARRANQUE" al estado operativo "RUN" si: <ul style="list-style-type: none"> <li>• la CPU ha inicializado las variables PLC;</li> <li>• la CPU ha procesado correctamente los bloques de arranque.</li> </ul>	
⑥	RUN → STOP	En los casos siguientes, la CPU retorna de "RUN" al estado operativo "STOP" si: <ul style="list-style-type: none"> <li>• la CPU detecta un error que impide continuar;</li> <li>• la CPU procesa un comando STOP en el programa de usuario;</li> <li>• se ajusta la CPU a "STOP" mediante la programadora, el display o el selector de modo/el pulsador de modo;<sup>1)</sup></li> </ul>	

<sup>1)</sup> CPU estándar, F/compactas a partir de la referencia 6ES751x-xxx02-0AB0/6ES751x-1CK01-0AB0: se conmutan los modos de operación con las teclas (RUN y STOP).

## 11.6 Borrado total de la CPU

### Principios básicos del borrado total

El borrado total de la CPU solo es posible en estado operativo STOP.

En el borrado total, la CPU pasa a una especie de "estado inicial".

Esto significa que:

- Si existe una conexión online entre la programadora o el PC y la CPU, esta se desconectará.
- Se borrará el contenido de la memoria de trabajo, así como los datos remanentes y no remanentes (solo válido en caso de borrado total manual realizado por el usuario).
- El búfer de diagnóstico, la hora y la dirección IP se conservan.
- A continuación, la CPU se inicializa con los datos de proyecto cargados (configuración hardware, bloques de código y de datos, peticiones de forzado permanente). La CPU copia estos datos de la memoria de carga a la memoria de trabajo.

Resultado:

- Si en la configuración hardware se ha ajustado una dirección IP (opción "Ajustar dirección IP en el proyecto") y en la CPU hay una SIMATIC Memory Card con el proyecto, esta dirección IP sigue siendo válida tras el borrado total.
- Los bloques de datos ya no tienen valores actuales, sino sus valores iniciales configurados.
- Las peticiones de forzado permanente siguen activas.

### ¿Cómo se reconoce un borrado total de la CPU?

El LED RUN/STOP parpadea en amarillo a 2 Hz. Al finalizar, la CPU se pone en STOP, el LED RUN/STOP está encendido (muestra luz amarilla permanente).

### Resultado tras el borrado total

La siguiente tabla ofrece un resumen del contenido de los objetos de memoria tras el borrado total.

Tabla 11- 5 Objetos de memoria tras el borrado total

Objeto de memoria	Contenido
Valores actuales de los bloques de datos, bloques de datos de instancia	Se inicializan
Marcas, temporizadores y contadores	Se inicializan
Variables remanentes de objetos tecnológicos (p. ej., valores de ajuste de encoders absolutos)	Se mantienen
Entradas del búfer de diagnóstico	Se mantienen
Dirección IP	Se mantiene
Nombre del dispositivo	Se mantiene
Estados de los contadores de horas de servicio	Se mantienen
Hora	Se mantiene

### 11.6.1 Borrado total automático

#### Posible causa del borrado total automático

Si se produce un fallo que impide continuar trabajando correctamente, la CPU ejecuta un borrado total automático.

Las causas de dichos fallos pueden ser:

- El programa de usuario es demasiado grande y no se puede cargar por completo en la memoria de trabajo.
- Los datos de proyecto de la SIMATIC Memory Card están dañados, p. ej. porque se ha borrado un archivo.
- La SIMATIC Memory Card se enchufa o desenchufa y los datos remanentes guardados se diferencian en su estructura de los de la configuración en la SIMATIC Memory Card.

## 11.6.2 Borrado total manual

### Motivo para efectuar el borrado total manual

Para devolver la CPU a su "estado inicial" es necesario realizar un borrado total de la misma.

### Borrado total de la CPU

El borrado total de la CPU se puede realizar:

- Mediante el selector de modo/las teclas de modo
- Mediante el display
- Mediante STEP 7

### Procedimiento mediante el selector de modo

---

#### Nota

#### **Borrado total ↔ Restablecimiento de la configuración de fábrica**

El siguiente procedimiento corresponde al procedimiento para restablecer la configuración de fábrica:

- Manejo del selector con SIMATIC Memory Card enchufada: la CPU ejecuta un borrado total.
  - Manejo del selector sin SIMATIC Memory Card enchufada: la CPU ejecuta un restablecimiento de la configuración de fábrica
- 

Para ejecutar un borrado total de la CPU mediante el selector de modo, proceda del siguiente modo:

1. Conmute el selector de modo a la posición STOP.  
Resultado: el LED RUN/STOP muestra luz amarilla.
2. Conmute el selector de modo a la posición MRES. Mantenga el selector en esa posición hasta que el LED RUN/STOP se encienda por 2.<sup>a</sup> vez y permanezca encendido de forma permanente (tras tres segundos). Seguidamente vuelva a soltar el selector.
3. En los siguientes tres segundos vuelva a conmutar el selector de modo a la posición MRES y de nuevo a STOP.

Resultado: la CPU ejecuta el borrado total.

Encontrará información sobre cómo restablecer la configuración de fábrica de la CPU en el capítulo Restablecimiento de la configuración de fábrica de la CPU (Página 313).

## Procedimiento mediante las teclas de modo (CPU estándar, F/compactas a partir de la referencia 6ES751x-xxx02-0AB0/6ES751x-1CK01-0AB0)

---

### Nota

#### Borrado total ↔ Restablecimiento de la configuración de fábrica

El siguiente procedimiento corresponde al procedimiento para restablecer la configuración de fábrica:

- Manejo de las teclas con SIMATIC Memory Card insertada: la CPU ejecuta un borrado total.
  - Manejo de las teclas sin SIMATIC Memory Card insertada: la CPU restablece la configuración de fábrica
- 

Para ejecutar un borrado total de la CPU mediante las teclas de modo, proceda del siguiente modo:

1. Pulse la tecla de modo STOP.

Resultado: Los LED STOP ACTIVE y RUN/STOP se iluminan en amarillo.

2. Pulse la tecla de modo STOP hasta que el LED RUN/STOP se ilumine por 2.<sup>a</sup> vez y permanezca iluminado de forma permanente (tras tres segundos). Seguidamente vuelva a soltar la tecla.
3. Pulse de nuevo la tecla de modo STOP en los tres segundos siguientes.

Resultado: la CPU ejecuta el borrado total.

Encontrará información sobre el restablecimiento de la configuración de fábrica de la CPU en el capítulo Restablecer la configuración de fábrica de la CPU (Página 313).

## Procedimiento mediante el display

Para acceder al comando de menú "Borrado total", seleccione los siguientes comandos de menú consecutivamente y confirme toda selección con "Aceptar".

- Ajustes → Restablecer → Borrado total

Resultado: la CPU ejecuta el borrado total.

## Procedimiento desde STEP 7

Para ejecutar un borrado total de la CPU mediante STEP 7, proceda del siguiente modo:

1. Active la Task Card "Herramientas online" de la CPU.
2. Haga clic en el botón "MRES" de la paleta "Panel de mando de la CPU".
3. Responda a la consulta de seguridad haciendo clic en "Aceptar".

Resultado: la CPU pasa al estado operativo STOP y ejecuta el borrado total.

## 11.7 Copia de seguridad y restauración de la configuración de la CPU

### Cargar backup del dispositivo online

Con el paso del tiempo realizará en su instalación algunas modificaciones, tales como agregar dispositivos nuevos, cambiar dispositivos existentes o adaptar el programa de usuario. Si los cambios derivan en un comportamiento no deseado, es posible restablecer el estado anterior de la instalación. Antes de cargar una configuración modificada en la CPU, genere una copia de seguridad completa del estado actual del dispositivo con la opción "Cargar backup del dispositivo online".

### Cargar de dispositivo (software)

La opción "Cargar de dispositivo (software)" permite cargar los datos del proyecto de software de la CPU en un proyecto existente.

### Carga del dispositivo como estación nueva

Si utiliza una programadora o un PC por primera vez en una instalación, posiblemente no estará disponible el proyecto de STEP 7 con el que se creó la configuración de la instalación. En ese caso se pueden cargar los datos del dispositivo en un proyecto de la programadora o del PC con la opción "Carga del dispositivo como estación nueva".

### Instantánea de los valores de observación

Con la opción "Instantánea de los valores de observación" se realiza una copia de seguridad de los valores actuales de los bloques de datos para poder restaurarlos después de cualquier posible cambio.

## Sinopsis de los tipos de copia de seguridad

La tabla siguiente muestra la copia de seguridad de los datos de la CPU en función del tipo de copia seleccionado, así como de sus propiedades específicas:

	Cargar backup del dispositivo online	Cargar de dispositivo (software)	Carga del dispositivo como estación nueva	Instantánea de los valores de observación
Valores actuales de todos los DB (bloques de datos globales y de instancia)*	✓	✓	✓	✓
Bloques de tipo OB, FC, FB y DB	✓	✓	✓	--
Variables PLC (nombres de variables y constantes)	✓	✓	✓	--
Objetos tecnológicos	✓	✓	✓	--
Configuración hardware	✓	--	✓	--
Valores actuales (marcas, temporizadores y contadores)*	✓	--	--	--
Contenidos de la SIMATIC Memory Card	✓	--	--	--
Ficheros, recetas	✓	--	--	--

11.7 Copia de seguridad y restauración de la configuración de la CPU

	Cargar backup del dispositivo online	Cargar de dispositivo (software)	Carga del dispositivo como estación nueva	Instantánea de los valores de observación
Entradas del búfer de diagnóstico	--	--	--	--
Hora actual	--	--	--	--
<b>Propiedades del tipo de copia de seguridad</b>				
Posibilidad de copia de seguridad con CPU de seguridad	✓	--	--	✓
Copia de seguridad editable	--	✓	✓	✓
Posibilidad de copia de seguridad en el estado operativo	STOP	RUN, STOP	RUN, STOP	RUN, STOP

\* en la copia de seguridad solo se guardan los valores de las variables ajustadas como remanentes

**Referencia**

Para más información acerca de los diferentes tipos de copia de seguridad, consulte la Ayuda en pantalla de STEP 7.

**Dirección de emergencia (Emergency IP)**

La dirección de emergencia (Emergency IP Address) de una CPU está concebida para funciones de diagnóstico y descarga, p. ej., si la CPU ya no está accesible mediante el protocolo IP porque se ha cargado un proyecto erróneo. Encontrará información sobre la dirección de emergencia en la siguiente FAQ en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/97649773>).

## Almacenamiento de textos del proyecto en varios idiomas

Cuando se configura una CPU, se generan textos de diferentes categorías, p. ej.:

- Nombres de objeto (nombres de bloques, módulos, variables...)
- Comentarios (para bloques, segmentos, tablas de observación...)
- Avisos y textos de diagnóstico

Los textos vienen preparados ya por el sistema (p. ej., textos del búfer de diagnóstico) o bien se crean durante la configuración (p. ej., avisos).

Los textos están disponibles en el proyecto en un idioma o en varios, si se ha llevado a cabo su traducción. Los textos del proyecto pueden mantenerse en todos los idiomas que están disponibles para su selección en el árbol del proyecto (Idiomas y recursos > Textos del proyecto). Los textos generados durante la configuración pueden cargarse en la CPU.

Los textos siguientes se cargan en la CPU junto con los datos del proyecto en los idiomas seleccionados y también son utilizados por el servidor web/el display de la CPU:

- Textos del búfer de diagnóstico (no modificables)
- Textos de estado del módulo (no modificables)
- Textos de aviso con las correspondientes listas de textos
- Comentarios de variables y etapas para S7-Graph y PLC Code Viewer
- Comentarios de las tablas de observación

Los textos siguientes también se cargan en la CPU junto con los idiomas del proyecto en los idiomas seleccionados, pero no son utilizados por el servidor web/el display de la CPU:

- Comentarios de las tablas de variables (para variables y constantes)
- Comentarios de bloques de datos globales
- Comentarios de elementos en interfaces de bloque de FB, FC, DB y UDT
- Títulos de segmentos en bloques escritos en KOP, FUP o AWL
- Comentarios de bloques
- Comentarios de segmentos
- Comentarios de elementos KOP y FUP

Las CPU S7-1500 soportan el almacenamiento de textos multilingües de proyecto en hasta tres idiomas del proyecto distintos. No obstante, si los textos del proyecto en un idioma determinado exceden el espacio de memoria reservado a tal efecto, no es posible cargar el proyecto en la CPU. La operación se cancela y aparece la indicación de que no se dispone de suficiente espacio de memoria libre. En ese caso, tome medidas para reducir el espacio de memoria necesario, p. ej., acortar los comentarios.

---

**Nota**

**Tamaño de la SIMATIC Memory Card**

Si el espacio de memoria necesario para la carga de proyectos sobrepasa el espacio de memoria de la SIMATIC Memory Card utilizada, se cancela la operación de carga en la CPU y se muestra un mensaje de error.

Por este motivo, asegúrese de que su SIMATIC Memory Card disponga de suficiente espacio de memoria para la carga de proyectos.

---

Encontrará más información sobre la lectura de la carga de la memoria de la CPU y la SIMATIC Memory Card en el manual de funciones Estructura y uso de la memoria de la CPU (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/59193101/es>).

Encontrará más información sobre la parametrización de textos del proyecto en varios idiomas en STEP 7 en la Ayuda en pantalla de STEP 7.

## 11.8 Sincronización horaria

### Procedimiento NTP

Todas las CPU disponen de un reloj interno. El reloj muestra siempre la hora con una resolución de 1 milisegundo y la fecha con el día de la semana. Se tiene en cuenta el cambio de hora provocado por el horario de verano.

La hora de las CPU se puede actualizar mediante el procedimiento NTP con un servidor NTP.

Con el procedimiento NTP, el dispositivo envía regularmente consultas de hora (en modo cliente) al servidor NTP de la subred (LAN). Sobre la base de las respuestas de los servidores se determina la hora más exacta y fiable y se sincroniza la hora de la CPU. La ventaja de este procedimiento es la posibilidad de sincronizar la hora más allá de los límites de la subred. Pueden configurarse las direcciones IP de hasta cuatro servidores NTP como máximo. Como fuentes para la sincronización horaria se pueden direccionar mediante las direcciones IP, p. ej., un procesador de comunicaciones o un dispositivo HMI.

El intervalo de actualización define el espacio de tiempo entre las consultas de hora (en segundos). El rango de valores del intervalo está entre 10 segundos y un día. El procedimiento NTP utiliza generalmente la hora UTC (Universal Time Coordinated). UTC equivale a la hora GMT (Greenwich Mean Time).

## Servidor NTP para la CPU S7-1500

Se pueden asignar hasta 4 servidores NTP a una CPU S7-1500.

En STEP 7 se activa la sincronización horaria mediante el procedimiento NTP. En STEP 7 se pueden configurar hasta cuatro servidores NTP para la CPU S7-1500.

Una vez activada la sincronización horaria vía NTP para la CPU, se pueden registrar en el programa de usuario las direcciones IP de hasta cuatro servidores NTP. Para ello se utiliza la instrucción "T\_CONFIG".

## Activar sincronización horaria vía servidor NTP

Para activar la sincronización horaria para la CPU S7-1500 vía servidor NTP, proceda del siguiente modo:

1. Navegue en la ventana de inspección por las propiedades de la CPU hasta "General" > "Interfaz PROFINET" > Sincronización horaria".
2. Active la opción "Activar sincronización horaria vía servidor NTP".

## Configurar un servidor NTP en STEP 7

Para configurar uno o varios servidores NTP para la CPU S7-1500, proceda del siguiente modo:

1. Navegue en la ventana de inspección por las propiedades de la CPU hasta "General" > "Interfaz PROFINET" > Sincronización horaria".
2. Introduzca en los parámetros "Servidor 1" a "Servidor 4" las direcciones IP de hasta 4 servidores NTP.
3. Ajuste en el parámetro "Intervalo de actualización" el espacio de tiempo entre las consultas de hora. Ajuste el intervalo de actualización entre 10 s y 86400 s.

## Modificar las direcciones IP de los servidores NTP con la instrucción "T\_CONFIG"

### Requisitos:

Antes de utilizar la instrucción debe especificar en la configuración hardware que la dirección IP se asignará a través del programa de usuario:

1. Para ello, abra las propiedades de la interfaz PROFINET en la vista de dispositivos.
2. Active la opción siguiente en el cuadro de diálogo "Sincronización horaria": seleccione "Activar sincronización horaria vía servidor NTP" e introduzca la dirección IP de al menos un servidor NTP.

### Instrucción T\_CONFIG:

Las direcciones IP para la sincronización horaria NTP se almacenan en el parámetro CONF\_DATA, en el tipo de datos de sistema IF\_CONF\_NTP.

## Referencia

Encontrará más información sobre la sincronización horaria en el entorno de automatización en la siguiente FAQ en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/es/es/view/86535497>).

### 11.8.1 Ejemplo: Configurar y cambiar servidores NTP

#### Configurar la sincronización horaria con un servidor NTP propio

##### Tarea de automatización

En su red utiliza un servidor propio. El servidor propio ofrece las siguientes ventajas:

- Protección contra accesos no autorizados desde el exterior
- Todo los dispositivos que se sincronizan con su servidor NTP propio, utiliza la misma hora.

Desea sincronizar la CPU S7-1500 con ese servidor NTP.

##### Condiciones y parámetros

En su red tiene un servidor NTP propio con la dirección IP 192.168.1.15.

Se encuentra en la ventana de inspección de STEP 7, en las propiedades de la interfaz PROFINET X1.

### Solución

1. Navegue hasta "Propiedades > General > Interfaz PROFINET > Sincronización horaria > Procedimiento NTP".
2. Introduzca en "Servidor 1:" la dirección IP del servidor NTP: 192.168.1.15.

Sincronización horaria

**Modo NTP**

Nota: La sincronización horaria para todas las interfaces PROFINET se lleva a cabo al ajustar la sincronización horaria de la interfaz PROFINET [X1].

Activar sincronización horaria vía servidor NTP

Direcciones IP

Servidor 1: 192 . 168 . 1 . 15

Servidor 2: 0 . 0 . 0 . 0

Servidor 3: 0 . 0 . 0 . 0

Servidor 4: 0 . 0 . 0 . 0

Intervalo de actualización: 10 s

Figura 11-4 Ejemplo: Configurar un servidor NTP

3. Cargue la configuración hardware en la CPU.

### Resultado

El S7-1500 sincroniza su hora con el servidor NTP 192.168.1.15.

## Cambiar la dirección IP de un servidor NTP en el programa de usuario

### Tarea de automatización

Desea cambiar el servidor NTP en su red. El servidor NTP nuevo tiene la dirección "192.168.1.10".

Desea cambiar la dirección IP del servidor NTP con el que se sincroniza su CPU desde el programa de usuario.

El ejemplo muestra cómo puede cambiar la dirección IP del servidor NTP a "192.168.1.10" desde el programa de usuario con la instrucción "T\_CONFIG".

### Condiciones y parámetros

Requisitos:

- En STEP 7 ha activado la opción "Activar sincronización horaria vía servidor NTP" para su CPU.
- En STEP 7 ha configurado los siguientes servidores NTP: Servidor 1 "192.168.1.15"

Para cambiar las direcciones IP de servidores NTP, utilice los siguientes parámetros de bloque de la instrucción "T\_CONFIG":

- Req: con flanco ascendente en el parámetro de bloque "Req" se inicia una petición de la instrucción "T\_CONFIG".
- Interface: introduzca en el parámetro de bloque "Interface" la ID de hardware de la interfaz PROFINET 1 de la CPU. En este ejemplo, la ID de hardware es "64".
- Conf\_Data: área en la que se almacenan las direcciones IP del servidor NTP. Para ello, utilice el tipo de datos "IF\_CONF\_NTP".

### Solución

Para cambiar la dirección IP del servidor NTP a "192.168.1.10" en el programa de usuario, proceda del siguiente modo:

1. Cree un bloque de datos global en el árbol del proyecto, en "Bloques de programa > Agregar nuevo bloque". Asigne al bloque de datos global el nombre "NTP".
2. Cree en el bloque de datos global "NTP" una variable "NTP\_Server" del tipo de datos "IF\_CONF\_NTP".

NTP				
	Nombre	Tipo de datos	Valor de arranq...	Comentario
1	Static			
2	NTP_Server	IF_CONF_NTP		
3	Id	UInt	17	
4	Length	UInt	22	
5	Mode	UInt	0	
6	NTP_IP	Array[1..4] of IP_V4		
7	NTP_IP[1]	IP_V4		
8	ADDR	Array[1..4] of Byte		IPv4 address
9	ADDR[1]	Byte	192	IPv4 address
10	ADDR[2]	Byte	168	IPv4 address
11	ADDR[3]	Byte	1	IPv4 address
12	ADDR[4]	Byte	10	IPv4 address
13	NTP_IP[2]	IP_V4		
14	NTP_IP[3]	IP_V4		
15	NTP_IP[4]	IP_V4		
16	change_NTP-Server	Bool	false	
17	done	Bool	false	
18	busy	Bool	false	
19	error	Bool	false	
20	status	DWord	16#0	
21	err_loc	DWord	16#0	

Figura 11-5 Ejemplo de bloque de datos con IF\_CONF\_NTP

3. Cree una instrucción "T\_CONFIG" en el programa de usuario.
4. Interconecte la instrucción "T\_CONFIG" del siguiente modo:

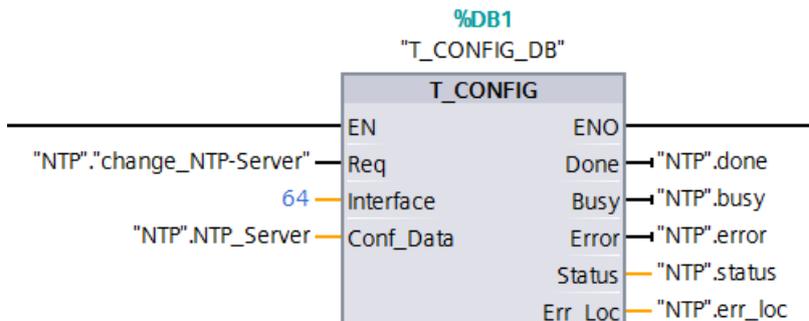


Figura 11-6 Ejemplo T\_CONFIG: cambiar servidor NTP

5. En el programa de usuario, asigne al tipo de datos "IF\_CONF\_NTP" la dirección IP 192.168.1.10:

```
"NTP".NTP_Server.NTP_IP[1].ADDR[1] := 192;
```

```
"NTP".NTP_Server.NTP_IP[1].ADDR[2] := 168;
```

```
"NTP".NTP_Server.NTP_IP[1].ADDR[3] := 1;
```

```
"NTP".NTP_Server.NTP_IP[1].ADDR[4] := 10;
```

6. Puede cambiar la dirección IP del servidor NTP creando en el programa de usuario un flanco ascendente para la variable "change\_NTP-Server".

```
"NTP"."change_NTP-Server" := true;
```

### Resultado

El S7-1500 sincroniza su hora con el servidor NTP 192.168.1.10.

## 11.9 Datos de identificación y mantenimiento

### 11.9.1 Lectura y entrada de datos I&M

#### Datos I&M

Los datos de identificación y mantenimiento (datos I&M) son informaciones que se guardan en el módulo en modo de solo lectura (datos I) o bien de lectura y escritura (datos M).

**Datos de identificación (I&M0):** información del fabricante relativa al módulo (con acceso de solo lectura y parcialmente impresa también en la caja del módulo, p. ej. referencia y número de serie).

**Datos de mantenimiento (I&M1, 2, 3):** información específica de la instalación, p. ej. lugar de instalación. Los datos de mantenimiento de los S7-1500/ET 200MP se generan durante la configuración y se cargan en el sistema de automatización o el sistema de periferia descentralizada.

Todos los módulos S7-1500/ET 200MP soportan datos de identificación (I&M0 hasta I&M3).

Los datos de identificación I&M sirven de ayuda para las siguientes tareas:

- Comprobar la configuración de la instalación
- Localizar las modificaciones de hardware de una instalación
- Solucionar averías en una instalación

Los datos de identificación I&M permiten identificar módulos online de manera inequívoca.

Con STEP 7 pueden leerse los datos de identificación I&M (ver la ayuda en pantalla de STEP 7).

## **Opciones de lectura de datos I&M**

- Mediante el programa de usuario
- Mediante el display de la CPU
- Mediante STEP 7 o dispositivos HMI
- Mediante el servidor web de la CPU

## **Procedimiento para leer los datos I&M desde el programa de usuario**

Existen varias posibilidades para leer los datos I&M de los módulos desde el programa de usuario:

- Con la instrucción RDREC  
La estructura del juego de datos para módulos centralizados o para módulos descentralizados accesibles a través de PROFINET IO/PROFIBUS DP se describe en el capítulo Estructura del juego de datos para datos I&M (Página 272).
- Con la instrucción Get\_IM\_Data

## **Referencia**

Consulte la descripción de las instrucciones en la Ayuda en pantalla de STEP 7.

### **Procedimiento para leer los datos I&M mediante el display**

Para leer los datos I&M "ID de la instalación" o "ID de situación" de la CPU mediante el display, haga lo siguiente:

1. Navegue por el display de la CPU hasta el menú "Vista general/PLC".
2. Seleccione "ID de la instalación" o "ID de situación" y confirme con "Aceptar".

Para leer los datos I&M "ID de la instalación" o "ID de situación" de un módulo utilizado de forma centralizada, haga lo siguiente:

1. Navegue por el display de la CPU hasta el menú "Módulos".
2. Seleccione la opción de menú "Módulos locales" y confirme con "Aceptar".
3. Seleccione el slot del módulo (p. ej. slot 3: DI 32 x 24VDC HF) y confirme con "Aceptar".
4. Seleccione "Estado" y confirme con "Aceptar".
5. Seleccione "ID de la instalación" o "ID de situación" y confirme con "Aceptar".

Para leer los datos I&M "ID de la instalación" o "ID de situación" de un módulo utilizado de forma descentralizada, haga lo siguiente:

1. Navegue por el display de la CPU hasta el menú "Módulos".
2. Seleccione el sistema de periferia descentralizada correspondiente (p. ej. sistema PROFINET IO) y confirme con "Aceptar".
3. Seleccione el dispositivo en cuestión (p. ej. ET 200SP-Station\_1) y confirme con "Aceptar".
4. Seleccione el slot del módulo (p. ej. slot 1: DI 16 x DC24V ST\_1) y confirme con "Aceptar".
5. Seleccione "Estado" y confirme con "Aceptar".
6. Seleccione "ID de la instalación" o "ID de situación" y confirme con "Aceptar".

### **Procedimiento para leer los datos I&M desde STEP 7**

Requisitos: debe existir una conexión online con la CPU o el módulo de interfaz.

Para leer datos I&M en STEP 7 proceda del siguiente modo:

1. Seleccione la CPU o el módulo de interfaz en el árbol del proyecto y vaya a "Online y diagnóstico".
2. En la carpeta "Diagnóstico", seleccione la sección "General".

### Procedimiento para introducir los datos de mantenimiento desde STEP 7

STEP 7 asigna un nombre de módulo predeterminado. Es posible introducir los siguientes datos:

- ID de la instalación (I&M 1)
- ID de situación (I&M 1)
- Fecha de instalación (I&M 2)
- Información adicional (I&M 3)

Para leer datos de mantenimiento en STEP 7 proceda del siguiente modo:

1. En la vista de dispositivos de STEP 7 seleccione la CPU o el módulo de interfaz o un módulo.
2. En las propiedades, bajo "General", seleccione el área "Identification & Maintenance" e introduzca los datos.

Al cargar la configuración hardware también se cargan los datos de mantenimiento (I&M 1, 2, 3).

### Procedimiento para leer los datos I&M desde un servidor web

El procedimiento se describe con todo detalle en el manual de funciones del servidor web (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59193560>).

### 11.9.2 Estructura del juego de datos para datos I&M

#### Leer juegos de datos para datos I&M mediante programa de usuario (centralizados y descentralizados a través de PROFINET IO)

Mediante **Leer registro** (instrucción "RDREC") se accede selectivamente a determinados datos identificativos. A través del índice del juego de datos correspondiente se obtiene una determinada parte de los datos de identificación.

Los juegos de datos presentan la siguiente estructura:

Tabla 11- 6 Estructura básica de los juegos de datos con datos de identificación I&M

Contenido	Longitud (bytes)	Codificación (hex.)
<b>Información de encabezado</b>		
BlockType	2	I&M0: 0020 <sub>H</sub> I&M1: 0021 <sub>H</sub> I&M2: 0022 <sub>H</sub> I&M3: 0023 <sub>H</sub>
BlockLength	2	I&M0: 0038 <sub>H</sub> I&M1: 0038 <sub>H</sub> I&M2: 0012 <sub>H</sub> I&M3: 0038 <sub>H</sub>
BlockVersionHigh	1	01
BlockVersionLow	1	00
<b>Datos de identificación</b>		
Datos de identificación (ver tabla siguiente)	I&M0/índice AFF0 <sub>H</sub> : 54 I&M1/índice AFF1 <sub>H</sub> : 54 I&M2/índice AFF2 <sub>H</sub> : 16 I&M3/índice AFF3 <sub>H</sub> : 54	- - - -

Tabla 11- 7 Estructura de los juegos de datos para datos de identificación I&M

Datos de identificación	Acceso	Ejemplo	Explicación
<b>Datos de identificación 0: (Índice del juego de datos AFF0<sub>H</sub>)</b>			
VendorIDHigh	Lectura (1 byte)	0000 <sub>H</sub>	Nombre del fabricante (002A <sub>H</sub> = Siemens AG)
VendorIDLow	Lectura (1 byte)	002A <sub>H</sub>	
Order_ID	Lectura (20 bytes)	6ES7516-3AN00-0AB0	Referencia del módulo (p. ej. CPU 1516-3 PN/DP)
IM_SERIAL_NUMBER	Lectura (16 bytes)	-	Número de serie (específico del dispositivo)
IM_HARDWARE_REVISION	Lectura (2 bytes)	1	Según número de versión de hardware (p. ej. 1)
IM_SOFTWARE_REVISION	Lectura	Versión de firmware	Informa acerca de la versión de firmware del módulo (p. ej. V1.0.0)
• SWRevisionPrefix	(1 byte)	V	
• IM_SWRevision_Functional_Enhancement	(1 byte)	0000 <sub>H</sub> - 00FF <sub>H</sub>	

Datos de identificación	Acceso	Ejemplo	Explicación
• IM_SWRevision_Bug_Fix	(1 byte)	0000 <sub>H</sub> - 00FF <sub>H</sub>	
• IM_SWRevision_Internal_Change	(1 byte)	0000 <sub>H</sub> - 00FF <sub>H</sub>	
IM_REVISION_COUNTER	Lectura (2 bytes)	0000 <sub>H</sub>	Informa acerca de modificaciones parametrizadas en el módulo (no se utiliza)
IM_PROFILE_ID	Lectura (2 bytes)	0000 <sub>H</sub>	Generic Device
IM_PROFILE_SPECIFIC_TYPE	Lectura (2 bytes)	0001 <sub>H</sub>	CPU
		0003 <sub>H</sub>	Módulos de periferia
IM_VERSION	Lectura	0101 <sub>H</sub>	Informa acerca de la versión de los datos de identificación (0101 <sub>H</sub> = versión 1.1)
• IM_Version_Major	(1 byte)		
• IM_Version_Minor	(1 byte)		
IM_SUPPORTED	Lectura (2 bytes)	000E <sub>H</sub>	Informa acerca de los datos de identificación y de mantenimiento existentes (de I&M1 a I&M3)
<b>Datos de mantenimiento 1: (Índice del juego de datos AFF1<sub>H</sub>)</b>			
IM_TAG_FUNCTION	Leer/escribir (32 bytes)	-	Indique aquí una identificación del módulo única en toda la instalación
IM_TAG_LOCATION	Leer/escribir (22 bytes)	-	Indique aquí el lugar de montaje del módulo
<b>Datos de mantenimiento 2: (Índice del juego de datos AFF2<sub>H</sub>)</b>			
IM_DATE	Leer/escribir (16 bytes)	YYYY-MM-DD HH:MM	Indique aquí la fecha de montaje del módulo
<b>Datos de mantenimiento 3: (Índice del juego de datos AFF3<sub>H</sub>)</b>			
IM_DESCRIPTOR	Leer/escribir (54 bytes)	-	Introduzca aquí un comentario acerca del módulo

### Lectura del juego de datos para datos I&M con juego de datos 255 (descentralizado a través de PROFIBUS)

Mediante **Leer registro** (instrucción "RDREC") se accede selectivamente a determinados datos identificativos.

Los módulos soportan el acceso normalizado a los datos identificativos a través de DS 255 (índice 65000 a 65003). Puede consultar más información sobre la estructura de datos del DS 255 en las definiciones de las Profile Guidelines Part 1: Identification & Maintenance Functions - Order No.: 3.502, Versión 1.2 de octubre de 2009.

### 11.9.3 Ejemplo: Leer versión de firmware de la CPU con Get\_IM\_Data

#### Tarea de automatización

Desea comprobar si los módulos de su sistema de automatización tienen el último firmware. La versión de firmware de los módulos figura en los datos I&M 0. Los datos I&M 0 ofrecen información básica de un dispositivo, como la identificación de fabricante, la referencia, el número de serie o la versión de hardware y firmware.

Para leer los datos I&M 0, utilice la instrucción "Get\_IM\_Data". En el programa de usuario de la CPU puede leer los datos I&M 0 de todos los módulos con las instrucciones "Get\_IM\_Data" y guardarlos en un bloque de datos.

#### Condiciones y parámetros

Para leer los datos I&M de la CPU, utilice los siguientes parámetros de bloque de la instrucción "Get\_IM\_Data":

- LADDR: Introduzca en el parámetro de bloque "LADDR" la ID de hardware del módulo.
- IM\_TYPE: Introduzca en el parámetro de bloque "IM\_TYPE" el número de datos I&M (p. ej., "0" para los datos I&M 0).
- DATA: Área para guardar los datos I&M leídos (p. ej., en un bloque de datos global). Los datos I&M 0 se guardan en un área del tipo de datos "IM0\_Data".

En este ejemplo se explica cómo leer los datos I&M 0 de una CPU 1511-1 PN (6ES7511-1AK00-0AB0). Para leer los datos I&M 0 de otro módulo, solo tiene que utilizar la ID de hardware del módulo en el parámetro LADDR.

## Solución

Para leer los datos I&M 0 de la CPU, proceda del siguiente modo:

1. Cree un bloque de datos global para guardar los datos I&M 0.
2. Cree en el bloque de datos global una estructura del tipo de datos "IM0\_Data". El nombre de la estructura (en este caso "imData") es de libre elección.

SLI_gDB_Get_IM_Data			
	Name	Data type	Start value
1	Static		
2	imData	IM0_Data	
3	done	Bool	false
4	busy	Bool	false
5	error	Bool	false
6	status	Word	16#0

Figura 11-7 Ejemplo: Bloque de datos para datos I&M

3. Cree en el programa de usuario la instrucción "Get\_IM\_Data", p. ej., en el OB 1.
4. Interconecte la instrucción "Get\_IM\_Data" del siguiente modo:

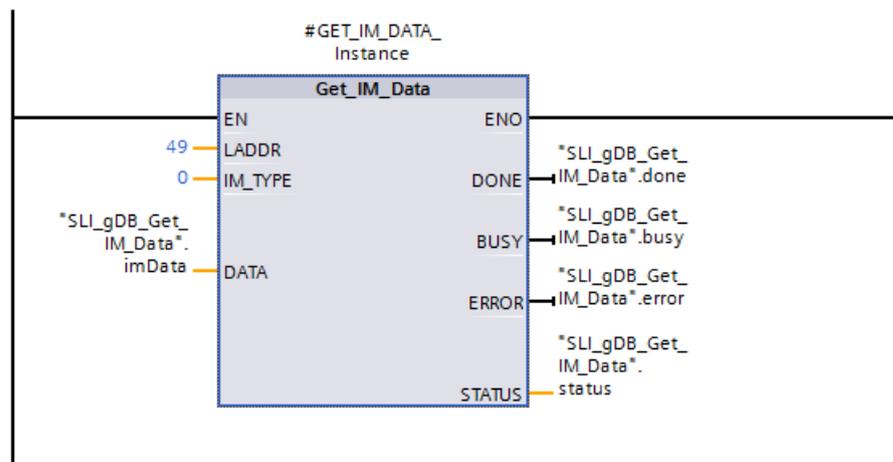


Figura 11-8 Ejemplo: Llamada de la instrucción "Get\_IM\_Data"

5. Llame la instrucción "Get\_IM\_Data" en el programa de usuario.

**Resultado**

La instrucción "Get\_IM\_Data" ha guardado los datos I&M 0 en el bloque de datos.

Puede visualizar los datos I&M 0 online en STEP 7, p. ej., con el botón "Observar todo" en el bloque de datos. La CPU del ejemplo es una 1511-1 PN (6ES7511-1AK00-0AB0) con la versión de firmware V1.5.

SLI_gDB_Get_IM_Data				
	Name	Data type	Start value	Monitor value
1	Static			
2	imData	IM0_Data		
3	Manufacturer_ID	UInt	0	42
4	Order_ID	String[20]	"	'6ES7 511-1AK00-0...
5	Serial_Number	String[16]	"	'S C-DOS710132013'
6	Hardware_Revision	UInt	0	3
7	Software_Revision	IM0_Version		
8	Type	Char	"	'V'
9	Functional	USInt	0	1
10	Bugfix	USInt	0	5
11	Internal	USInt	0	0
12	Revision_Counter	UInt	0	0
13	Profile_ID	UInt	0	0
14	Profile_Specific_Ty...	UInt	0	0
15	IM_Version	Word	16#0	16#0101
16	IM_Supported	Word	16#0	16#001E
17	done	Bool	false	TRUE
18	busy	Bool	false	FALSE
19	error	Bool	false	FALSE
20	status	Word	16#0	16#0000

Figura 11-9 Ejemplo: Datos I&M 0 de una CPU S7-1500

## 11.10 Puesta en marcha de proyectos en equipo

### Team Engineering

En el marco de la Team Engineering o ingeniería en equipo, varios usuarios trabajan paralelamente en un proyecto desde diferentes sistemas de ingeniería y acceden a una misma CPU S7-1500 .

Los integrantes del equipo pueden editar paralelamente partes concretas de un proyecto maestro con independencia entre sí. A la hora de cargar la configuración en la CPU, los cambios de los demás integrantes del equipo se muestran en un cuadro de diálogo de sincronización y, siempre que sea posible, se sincronizan automáticamente.

Algunas funciones online también pueden ejecutarse paralelamente en la CPU utilizada conjuntamente desde varios sistemas de ingeniería, por ejemplo:

- observar bloques en la CPU
- controlar (forzar) bloques en la CPU
- funciones Trace

Encontrará más información sobre Team Engineering en la ayuda en pantalla de STEP 7.



## SIMATIC Memory Card

### 12.1 SIMATIC Memory Card: descripción general

#### Introducción

El sistema de automatización S7-1500 utiliza como memoria de programa una SIMATIC Memory Card. La SIMATIC Memory Card es una tarjeta de memoria preformateada compatible con el sistema de archivos de Windows. La tarjeta de memoria está disponible con distintas capacidades de almacenamiento y puede usarse para los siguientes fines:

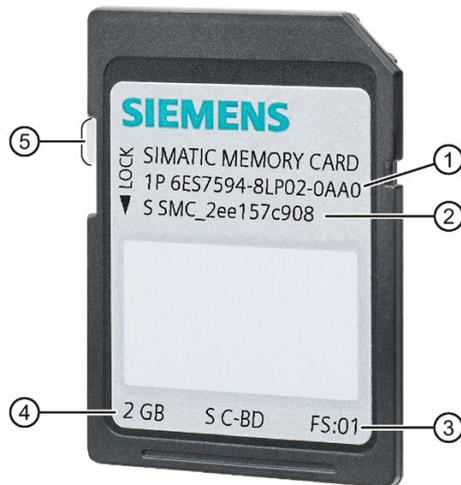
- Soporte de datos transportable
- Tarjeta de programa
- Tarjeta de actualización de firmware
- Tarjeta de datos de servicio

Si transfiere el programa de usuario a la CPU a través de una conexión online, este se escribe en la SIMATIC Memory Card, que para ello debe encontrarse en la ranura correspondiente de la CPU.

La SIMATIC Memory Card también puede escribirse en la programadora o el PC. Para la escritura/lectura de la SIMATIC Memory Card con la programadora o el PC se requiere un lector de tarjetas SD convencional. De este modo es posible, p. ej., copiar archivos con Windows Explorer directamente a la SIMATIC Memory Card.

La SIMATIC Memory Card es imprescindible para el funcionamiento de la CPU.

## Rotulación de la SIMATIC Memory Card



- ① Referencia
- ② Número de serie
- ③ Versión de producción
- ④ Capacidad de memoria
- ⑤ Corredera de protección contra escritura:
  - Corredera arriba: no protegida contra escritura
  - Corredera abajo: protegida contra escritura

Figura 12-1 Rotulación de la SIMATIC Memory Card

## Carpetas y archivos en la SIMATIC Memory Card

La SIMATIC Memory Card puede contener las siguientes carpetas y archivos:

Tabla 12- 1 Estructura de carpetas

Carpeta	Descripción
FWUPDATE.S7S	Archivos de actualización de firmware para CPU y módulos de periferia
SIMATIC.S7S	Programa de usuario, es decir, todos los módulos (OB, FC, FB, DB) y bloques de sistema, datos de proyecto de la CPU
SIMATIC.HMI	Datos relevantes para HMI
DataLogs	Archivos DataLog
Recetas	Archivos de recetas
Copias de seguridad	Archivos para copia de seguridad y restauración mediante el display

Tabla 12- 2 Estructura de archivos

Tipo de archivo	Descripción
S7_JOB.S7S	Archivo de tareas
SIMATIC.HMI\Backup\*.psb	Archivos de backup de paneles
SIMATICHMI_Backups_DMS.bin	Archivo protegido (necesario para el uso de archivos de backup de paneles en STEP 7)
_LOG_	Archivo de sistema protegido (necesario para utilizar la tarjeta)
crdinfo.bin	Archivo de sistema protegido (necesario para utilizar la tarjeta)
DUMP.S7S	Archivo de datos de servicio
*.pdf, *.txt, *.csv...	Otros archivos con distintos formatos, que pueden guardarse también en carpetas de la SIMATIC Memory Card

## Uso del número de serie para la protección contra copia

Para las CPU se puede configurar una protección contra copia que asocie la ejecución del bloque a una SIMATIC Memory Card determinada. El ajuste se realiza en STEP 7, en las propiedades del bloque "Asociar al número de serie de la Memory Card".

El usuario solo puede ejecutar el bloque si este se encuentra en la SIMATIC Memory Card que tiene el número de serie definido (ver capítulo Protección contra copia (Página 215)).

## Retirar la SIMATIC Memory Card

Retire la SIMATIC Memory Card solo con la CPU en estado POWER OFF o STOP. Asegúrese de que no haya ninguna función en escritura activa (funciones online con la programadora, p. ej., cargar/borrar bloque, funciones de test) en estado STOP, o bien de que no hubiera ninguna función activa antes de POWER OFF.

Si se retira la SIMATIC Memory Card durante una operación de escritura, pueden surgir los siguientes problemas:

- el contenido de un archivo no está completo.
- el archivo no se puede leer o ya no está disponible.
- todo el contenido de datos está dañado.

Cuando se inserta la SIMATIC Memory Card en la CPU en el estado operativo STOP, se vuelve a evaluar la SIMATIC Memory Card. Al hacerlo, la CPU compara el contenido de la configuración en la SIMATIC Memory Card con los datos remanentes guardados. Si los datos remanentes guardados coinciden con los datos de la configuración en la SIMATIC Memory Card, los datos remanentes se conservan. Si los datos difieren, la CPU ejecuta automáticamente un borrado total (es decir, se borran los datos remanentes) y a continuación pasa a STOP.

En cuanto a la extracción de la SIMATIC Memory Card, tenga en cuenta también la siguiente FAQ en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/59457183>).

## Retirar la SIMATIC Memory Card de PC Windows

Si la tarjeta se utiliza en un lector de tarjetas convencional con Windows, debe utilizarse la función "Expulsar" para retirar la tarjeta del lector. Si retira la tarjeta sin utilizar la función "Expulsar", puede producirse una pérdida de datos.

## Borrar contenidos de la SIMATIC Memory Card

Para borrar el contenido de la SIMATIC Memory Card, existen las siguientes posibilidades:

- Borrar archivos con el Explorador de Windows
- Formatear con STEP 7 o mediante el display de la CPU

---

### Nota

Si formatea la tarjeta con los medios de Windows, inutilizará la SIMATIC Memory Card como medio de almacenamiento para una CPU.

Está permitido borrar archivos y carpetas, a excepción de los archivos de sistema "\_\_LOG\_\_" y "crdinfo.bin". La CPU necesita esos archivos de sistema. Si borra esos archivos, la SIMATIC Memory Card no se podrá volver a utilizar con la CPU.

En caso de que se hayan borrado los archivos de sistema "\_\_LOG\_\_" y "crdinfo.bin", formatee la SIMATIC Memory Card como se describe en el siguiente apartado.

---

## Formatear una SIMATIC Memory Card

Si desea formatear la SIMATIC Memory Card con ayuda de STEP 7, debe existir una conexión online con la CPU en cuestión. Dicha CPU está en estado operativo STOP.

Para formatear una SIMATIC Memory Card en STEP 7 estando insertada la SIMATIC Memory Card, proceda del siguiente modo:

1. Abra la vista Online y diagnóstico de la CPU (desde el contexto del proyecto o desde "Dispositivos accesibles").
2. Elija el grupo "Formatear Memory Card" de la carpeta "Funciones".
3. Haga clic en el botón "Formatear".
4. Responda a la consulta de seguridad haciendo clic en "Aceptar".

Para formatear una SIMATIC Memory Card en el display estando insertada la SIMATIC Memory Card, proceda del siguiente modo:

1. En el display de la CPU, seleccione el menú "Ajustes" > "Funciones de tarjeta" > "Formatear tarjeta".
2. Confirme con Aceptar.

Resultados:

- La SIMATIC Memory Card se formatea para su uso en la CPU.
- Se borran los datos de la CPU, excepto la dirección IP.

---

### Nota

#### Formatear la SIMATIC Memory Card

**No** formatee la tarjeta de memoria con las herramientas de Windows. Una Memory Card formateada con Windows no puede utilizarse en una CPU de la familia de productos S7-1500.

---

Encontrará más información sobre cómo reparar una tarjeta incoherente o mal formateada en la siguiente FAQ en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/69063974>).

## Vida útil de una SIMATIC Memory Card

La vida útil de una SIMATIC Memory Card depende básicamente de los siguientes factores:

- Número de operaciones de borrado y escritura por cada bloque de memoria
- Número de bytes escritos
- influencias externas, p. ej. la temperatura ambiente

## Referencia

Encontrará más información sobre la vida útil de la SIMATIC Memory Card y sobre el uso de la memoria y las áreas de memoria utilizadas en el manual de funciones Estructura y uso de la memoria de la CPU (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/59193101/es>).

## Instrucción GetSMCinfo

En el TIA Portal tiene la posibilidad de leer la SIMATIC Memory Card insertada con la instrucción GetSMCinfo. Con esta instrucción se lee la siguiente información:

- Capacidad de memoria en KB
- Espacio de memoria ocupado en KB
- Información de mantenimiento: Porcentaje consumido hasta el momento de la vida útil
- Porcentaje parametrizado de la vida útil, a cuyo término la CPU crea una entrada en el búfer de diagnóstico y se activa el LED de mantenimiento

Encontrará más información sobre la instrucción GetSMCinfo en la Ayuda en pantalla de STEP 7.

## 12.2 Ajuste del tipo de tarjeta

### Introducción

La SIMATIC Memory Card se puede utilizar como tarjeta de programa o como tarjeta de actualización de firmware.

### Procedimiento

1. Para ajustar el tipo de tarjeta, inserte la SIMATIC Memory Card en el lector de tarjetas de la programadora.
2. Seleccione la carpeta "SIMATIC Card Reader" en el árbol del proyecto.
3. En las propiedades de la SIMATIC Memory Card marcada se puede establecer el tipo de tarjeta:

- **Tarjeta de programa**

Una tarjeta de programa sirve como memoria de carga externa para la CPU. Contiene el programa de usuario completo para la CPU. La CPU transfiere el programa de usuario de la memoria de carga a la memoria de trabajo. El programa de usuario se ejecuta en la memoria de trabajo.

La SIMATIC Memory Card contiene la siguiente carpeta: SIMATIC.S7

- **Tarjeta de actualización de firmware**

En una SIMATIC Memory Card se puede guardar firmware para CPU y para módulos de periferia. De este modo es posible realizar una actualización de firmware mediante una SIMATIC Memory Card especialmente preparada para ello.

La SIMATIC Memory Card contiene la siguiente carpeta: FWUPDATE.S7S

### Referencia

Para más información al respecto, consulte la Ayuda en pantalla de STEP 7.

## 12.3 Transferencia de datos con SIMATIC Memory Cards

### Transferir objetos del proyecto a la SIMATIC Memory Card

Si la SIMATIC Memory Card está insertada en la programadora o en un lector de tarjetas externo, desde el árbol del proyecto (STEP 7) es posible copiar en la SIMATIC Memory Card los siguientes objetos:

- Bloques individuales (posibilidad de selección múltiple)

En este caso la transferencia es coherente, es decir, la función tiene en cuenta la interdependencia de los bloques debida a llamadas.

- Carpeta de la CPU

En este caso, todos los objetos relevantes para la ejecución, entre ellos, los bloques y la configuración hardware, se transfieren a la SIMATIC Memory Card, al igual que sucede al cargar.

- Datos de servicio

En este caso, los datos de servicio guardados anteriormente (ver capítulo Lectura/almacenamiento de los datos de servicio (Página 329)) se transfieren a la SIMATIC Memory Card.

La transferencia puede realizarse arrastrando y soltando los objetos, o con el comando "Lector de tarjetas/memoria USB > Escribir en Memory Card" del menú "Proyecto".

### Actualización de firmware mediante SIMATIC Memory Card

El procedimiento de actualización de firmware mediante SIMATIC Memory Card se describe en el capítulo Actualización del firmware (Página 306).

### Referencia

Encontrará más información acerca de la SIMATIC Memory Card en la Ayuda en pantalla de STEP 7.

## Display de la CPU

### Introducción

El siguiente capítulo ofrece una descripción general del funcionamiento del display de la CPU. Encontrará información detallada sobre las diferentes opciones, un curso de aprendizaje y una simulación de los comandos de menú seleccionables en SIMATIC S7-1500 Display Simulator ([http://www.automation.siemens.com/salesmaterial-as/interactive-manuals/getting-started\\_simatic-s7-1500/disp\\_tool/start\\_en.html](http://www.automation.siemens.com/salesmaterial-as/interactive-manuals/getting-started_simatic-s7-1500/disp_tool/start_en.html)).

### Display

La CPU S7-1500 tiene un display y teclas de manejo. El display de la CPU muestra información de control y estado en diferentes menús. Con las teclas de mando se navega por los menús y se realizan numerosos ajustes.

### Ventajas

El display de la CPU ofrece las siguientes ventajas:

- Tiempos de parada más cortos gracias a los avisos de diagnóstico textuales.
- Ahorro de tiempo en la puesta en marcha, el mantenimiento y la parada de la instalación gracias a la modificación de los ajustes de interfaz (p. ej., dirección IP) de la CPU y CM/CP conectados. En este caso no se necesita programadora.
- Tiempos de parada más cortos gracias al acceso de lectura y escritura a las tablas de forzado permanente y al acceso de lectura y escritura a las tablas de observación. Las tablas de observación y forzado permanente permiten observar y forzar los valores actuales de las distintas variables de un programa de usuario o de una CPU en el display. Encontrará más información sobre las tablas de observación y forzado permanente en el capítulo Funciones de test y solución de problemas (Página 322) y en la Ayuda en pantalla de STEP 7.
- Sin programadora in situ, se puede realizar una imagen (copia de seguridad) de la instalación operativa y
  - guardarla en la SIMATIC Memory Card de la CPU;
  - restaurarla desde la SIMATIC Memory Card de la CPU.
- En CPU F: sinopsis del estado del funcionamiento de seguridad y de los parámetros F de la CPU F y la periferia F.

### Protección de acceso al display

En el apartado de propiedades de la CPU se parametriza una contraseña en STEP 7 para el manejo del display. De esta forma se asegura la protección de acceso local mediante una contraseña local.

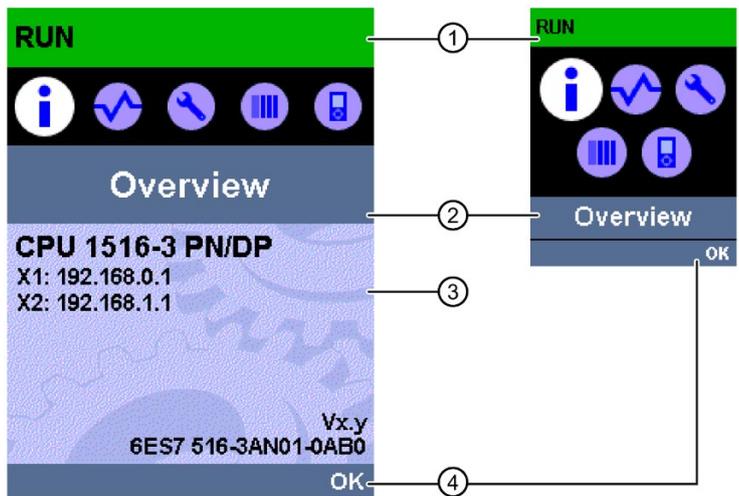
### Temperatura de empleo del display

Para aumentar la vida útil del display, este se apaga al sobrepasar la temperatura de empleo admisible. Una vez enfriado, el display vuelve a encenderse automáticamente. Cuando el display está apagado, los LED continúan indicando el estado de la CPU.

Encontrará más información acerca de las temperaturas a las que se apaga y vuelve a encender el display en los Datos técnicos de los manuales de producto de las CPU.

### Display

Las siguientes figuras muestran, a modo de ejemplo, una CPU con display grande (izquierda: p. ej., CPU 1516-3 PN/DP) y una CPU con display pequeño (derecha: p. ej., CPU 1511-1 PN)



- ① Información de estado de la CPU
- ② Denominación de los menús
- ③ Campo de visualización de información
- ④ Ayuda de navegación, p. ej. OK/ESC o el número de página

Figura 13-1 Ejemplos de los displays

## ①: Información de estado de la CPU

La siguiente tabla muestra la información de estado de la CPU que se puede consultar en el display.

Tabla 13- 1 Información de estado de la CPU

Color y símbolos de la información de estado	Significado
Verde	RUN
Naranja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• STOP</li> <li>• STOP - actualización del firmware</li> </ul>
Rojo	FAULT
Blanco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estableciendo conexión entre CPU y display.</li> </ul>
	Nivel de protección configurado.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como mínimo una alarma está activa en la CPU.</li> <li>• En la CPU no hay insertada ninguna SIMATIC Memory Card.</li> <li>• El número de serie al que está vinculado un bloque con protección de know-how no concuerda con el número de serie de la CPU o de la SIMATIC Memory Card.</li> <li>• No hay ningún programa de usuario cargado.</li> </ul>
	Petición de forzado permanente activa en la CPU.
	Funcionalidad de seguridad F activada. Modo de seguridad activo (con CPU de seguridad) Con el modo de seguridad desactivado el símbolo está atenuado.
	CPU de seguridad (con CPU de seguridad).

②: Denominación de los menús

La siguiente tabla muestra los menús disponibles en el display.

Tabla 13-2 Denominación de los menús

Comandos de menú principales	Significado	Significado
	Sinopsis	<p>El menú "Vista general" contiene datos sobre las propiedades de la CPU, las propiedades de la SIMATIC Memory Card enchufada y sobre si existe una protección de know-how o una vinculación del número de serie.</p> <p>Para las CPU F se muestran el estado del modo de seguridad, la firma completa y la fecha de las últimas modificaciones de la CPU F.</p>
	Diagnóstico	<p>El menú "Diagnóstico" contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• indicación de avisos de diagnóstico;</li> <li>• acceso de lectura y escritura a tablas de observación y forzado permanente;</li> <li>• indicación del tiempo de ciclo;</li> <li>• indicación de la carga de la memoria de la CPU;</li> <li>• indicación de las alarmas.</li> </ul>
	Configuración	<p>En el menú "Ajustes" se puede:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• asignar a la CPU las direcciones IP y los nombres de dispositivo PROFINET;</li> <li>• ajustar las propiedades de red de cada interfaz de la CPU;</li> <li>• ajustar fecha, hora, zonas horarias, estados operativos (RUN/STOP) y niveles de protección.</li> <li>• bloquear y desbloquear el display con su contraseña;</li> <li>• realizar un borrado total de la CPU;</li> <li>• restablecer la configuración de fábrica;</li> <li>• formatear la SIMATIC Memory Card;</li> <li>• borrar el programa de usuario;</li> <li>• realizar una copia de seguridad de la configuración de la CPU en la SIMATIC Memory Card y restaurarla;</li> <li>• visualizar el estado de las actualizaciones de firmware;</li> <li>• convertir la SIMATIC Memory Card en una tarjeta de programa.</li> </ul>

Comandos de menú principales	Significado	Significado
	Módulos	<p>El menú "Módulos" contiene datos acerca de los módulos centralizados y descentralizados utilizados en la configuración.</p> <p>Los módulos descentralizados están conectados a la CPU vía PROFINET y/o PROFIBUS.</p> <p>Aquí se ofrece la posibilidad de ajustar las direcciones IP de la CPU o de un CM/CP.</p> <p>En caso de módulos F, se muestran parámetros de seguridad.</p>
	Display	<p>En el menú "Display" se realizan los ajustes relativos al display, p. ej. el idioma, el brillo y el modo de ahorro de energía. El modo de ahorro de energía atenúa el brillo del display. El modo de reserva apaga el display.</p>

## Símbolos de los menús

La siguiente tabla muestra los símbolos que aparecen en los menús.

Tabla 13- 3 Símbolos de los menús

Símbolo	Significado
	Comando de menú editable.
	Seleccione aquí el idioma deseado.
	En la página subordinada hay un aviso.
	En la página subordinada hay un fallo.
	El módulo marcado no es accesible.
	Navegación a la página subordinada.
	<p>En modo de edición se selecciona mediante dos teclas de flecha:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>hacia abajo/hacia arriba: salta hasta la selección o permite seleccionar las cifras/opciones deseadas.</li> </ul>
	<p>En modo de edición puede realizar su selección con cuatro teclas de flecha:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>hacia abajo/hacia arriba: salta a la selección o sirve para seleccionar las cifras deseadas.</li> <li>hacia la izquierda/hacia la derecha: avanza o retrocede una posición.</li> </ul>
	La alarma aún no se ha confirmado.
	La alarma se ha confirmado.

## Teclas de mando

El display se maneja con las siguientes teclas:

- Cuatro teclas de flecha: "hacia arriba", "hacia abajo", "hacia la izquierda", "hacia la derecha"  
Si mantiene pulsada una tecla de flecha durante 2 segundos, se activa una función de deslizamiento automática.
- Una tecla ESC
- Una tecla OK

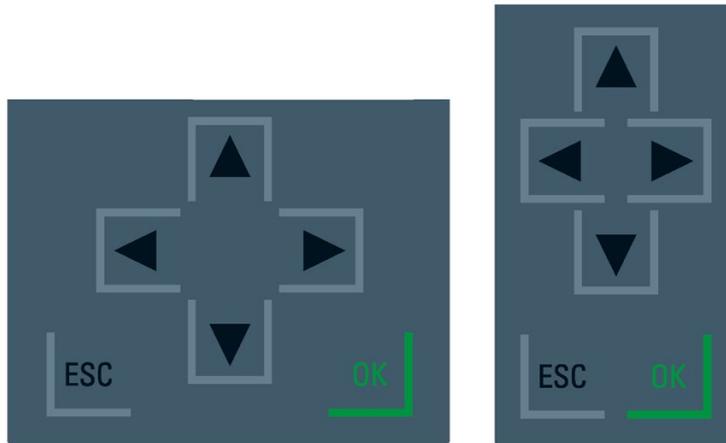


Figura 13-2 Teclas de mando

---

### Nota

Si el display está en modo de ahorro de energía o en modo de reserva, puede salir de ese estado pulsando cualquier tecla.

---

## Funciones de las teclas "OK" y "ESC"

- En los comandos de menú en los que pueden introducirse datos:
  - OK → acceso válido al comando de menú, confirmación de la entrada y salida del modo de edición
  - ESC → restablecimiento del contenido original (no se guardan las modificaciones) y salida del modo de edición
- En los comandos de menú en los que no pueden introducirse datos:
  - OK → ir al siguiente comando de menú
  - ESC → volver al comando de menú anterior

Manteniendo pulsado ESC durante aproximadamente tres segundos en cualquier página del display se salta automáticamente a la página de inicio.

## Tooltips

Algunos valores mostrados en el display (p. ej. nombre de estación, ID de la instalación, ID de situación, nombre de dispositivo PROFINET, etc.) pueden exceder la anchura disponible para la visualización. Esto es válido especialmente para las CPU con display pequeño. Si enfoca el valor en cuestión en el display y seguidamente pulsa la tecla de flecha "a la izquierda", aparecerá un tooltip. El tooltip muestra el nombre del valor en toda su longitud. Para volver a ocultar el tooltip, pulse de nuevo la tecla "hacia la izquierda" o la tecla ESC.

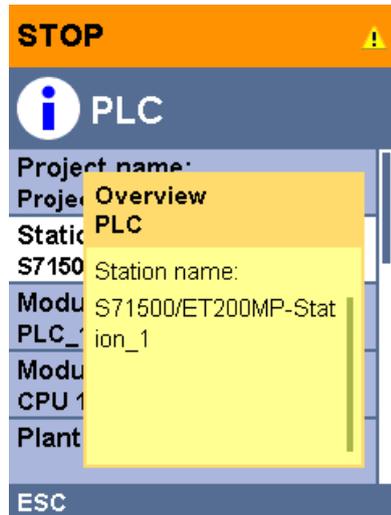


Figura 13-3 Función de tooltip

### Cargar una imagen en el display mediante STEP 7

Con la función "Logotipo personalizado" bajo "Display", en la vista de dispositivos de la CPU, se puede cargar una imagen desde el sistema de archivos al display de la CPU desde STEP 7.

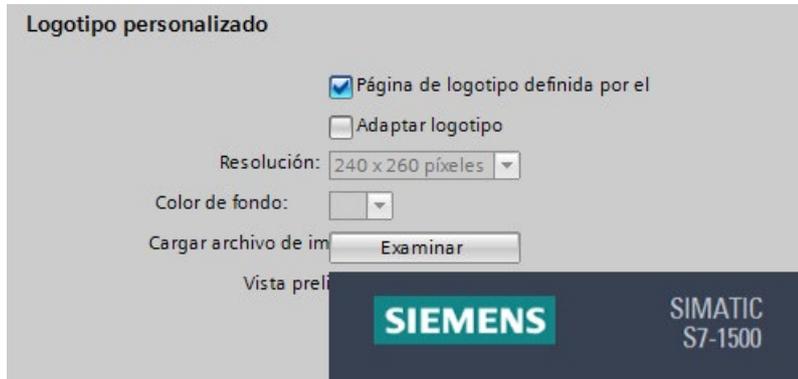


Figura 13-4 Carga de imagen en la CPU

Para poder representar correctamente la relación de aspecto de la imagen cargada, se utilizan imágenes de las siguientes dimensiones, dependiendo de la CPU.

Tabla 13- 4 Dimensiones

CPU	Dimensiones	Formatos soportados
CPU 1511(F)-1 PN CPU 1511C-1 PN CPU 1511T(F)-1 PN	128 x 120 píxeles	Bitmap, JPEG, GIF, PNG
CPU 1512C-1 PN	128 x 120 píxeles	Bitmap, JPEG, GIF, PNG
CPU 1513(F)-1 PN	128 x 120 píxeles	Bitmap, JPEG, GIF, PNG
CPU 1515(F)-2 PN CPU 1515T(F)-2 PN	240 x 260 píxeles	Bitmap, JPEG, GIF, PNG
CPU 1516(F)-3 PN/DP CPU 1516T(F)-3 PN/DP	240 x 260 píxeles	Bitmap, JPEG, GIF, PNG
CPU 1517(F)-3 PN/DP CPU 1517T(F)-3 PN/DP	240 x 260 píxeles	Bitmap, JPEG, GIF, PNG
CPU 1518(F)-4 PN/DP CPU 1518(F)-4 PN/DP MFP	240 x 260 píxeles	Bitmap, JPEG, GIF, PNG

Si la imagen cargada supera las medidas especificadas, el display solo representará una parte de la imagen. Sin embargo, la opción "Adaptar logotipo" de STEP 7 permite escalar la imagen a las dimensiones especificadas. No obstante, tenga en cuenta que en este caso no se garantiza que se mantenga la relación de aspecto original de la imagen.

### Visualizar una imagen en el display

Para visualizar la imagen cargada en el display de la CPU, pulse la tecla ESC en la página principal del display. Si ha cargado una imagen y se encuentra en la página principal, el display mostrará la imagen automáticamente pasados 60 segundos. Para ocultar la imagen, pulse una tecla cualquiera del display.

## Idiomas disponibles

Para los textos de menús y avisos pueden ajustarse separadamente los siguientes idiomas:

- Chino
- Alemán
- Inglés
- Francés
- Italiano
- Japonés
- Coreano
- Portugués (Brasil)
- Ruso
- Español
- Turco

El idioma deseado se elige directamente en el display, en el menú "Display" o en STEP 7, en la configuración hardware de la CPU, apartado "Idiomas de la interfaz".

Para representar textos de aviso en el display, proceda del siguiente modo:

1. Cargue los textos de aviso en la CPU como componente de software. Para ello, seleccione en el cuadro de diálogo "Vista preliminar Carga", apartado "Librerías de textos", la opción "Carga coherente".
2. Parametrice el idioma del proyecto que desee utilizar como idioma de la interfaz. Para ello, con la CPU seleccionada, vaya al área "Multilingüe" en la ventana de inspección ("Propiedades > General > Multilingüe") y asigne allí los idiomas del proyecto necesarios a los idiomas de la interfaz.

## Referencia

Encontrará indicaciones y particularidades importantes sobre el display de las CPU F en la información de producto CPU F S7-1500.

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109478599/en>

## Consulte también

Funciones de test y solución de problemas (Página 322)

## Mantenimiento

### 14.1 Extracción e inserción de módulos de periferia

#### Requisitos

Enchufe y desenchufe los conectores frontales y los módulos de periferia siempre con la tensión desconectada.

#### **ATENCIÓN**

##### **Pueden producirse daños materiales**

Si monta/desmonta un conector frontal o un módulo de periferia estando la tensión conectada, la instalación puede pasar a un estado no definido.

La consecuencia pueden ser daños materiales en el sistema de automatización S7-1500 o en el sistema de periferia descentralizada ET 200MP.

Por lo tanto, los conectores frontales/módulos de periferia únicamente pueden montarse y desmontarse con la tensión desconectada.

Cuando configure una instalación, deberá respetar siempre las normas y consignas de seguridad imprescindibles correspondientes.

## 14.2 Sustituir la tapa frontal/el display

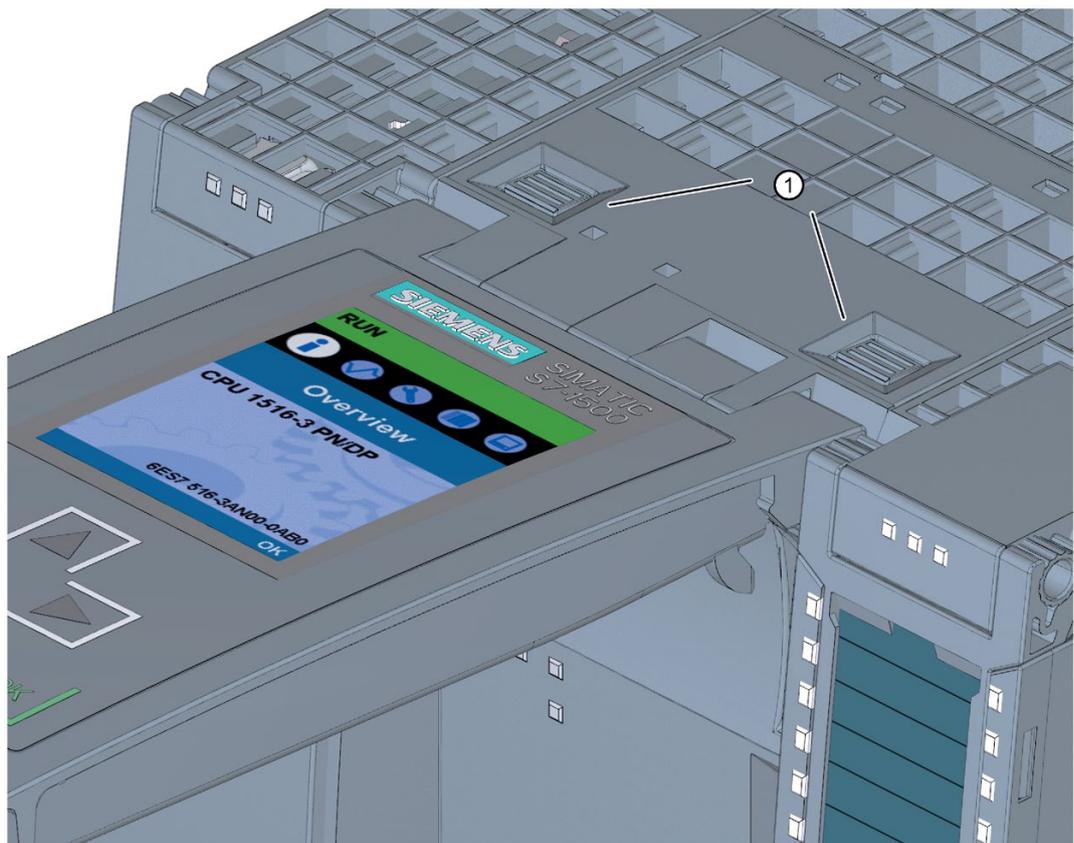
### Sustituir la tapa frontal

La tapa frontal es desmontable. La tapa frontal se puede retirar o sustituir con la instalación en marcha (RUN). Ello no influye en la CPU durante el funcionamiento.

Para retirar la tapa frontal de la CPU, proceda del siguiente modo:

1. Levante la tapa frontal hasta que por delante forme un ángulo de 90° con el módulo.
2. Presione simultáneamente en la zona superior de la tapa frontal, sobre el anclaje o anclajes y retire la tapa tirando de ella hacia delante.
3. Inserte la nueva tapa frontal (ángulo de 90° con el módulo) desde delante en el anclaje o anclajes hasta que estos encajen de forma audible.
4. Baje la tapa frontal.

La figura siguiente muestra un ejemplo del display de la CPU 1516-3 PN/DP.



- ① Anclajes para montar y desmontar la tapa frontal

Figura 14-1 Montar y desmontar la tapa frontal

 **ADVERTENCIA**

**En áreas con peligro de explosión de Zona 2 pueden producirse daños personales y materiales**

Si se monta o desmonta la tapa frontal durante el funcionamiento de un sistema de automatización S7-1500, pueden producirse daños personales y materiales en atmósferas potencialmente explosivas de la zona 2.

Antes de montar o desmontar la tapa frontal del sistema de automatización S7-1500 en atmósferas potencialmente explosivas de la zona 2, desconéctelo de la corriente.

**Sustituir el display (CPU estándar, F/compactas a partir de la referencia 6ES751x-xxx02-0AB0/6ES751x-1CK01-0AB0)**

El display es desmontable. El display se puede retirar o sustituir con la instalación en marcha (RUN). El display puede retirarse o sustituirse sin que ello afecte a la CPU en funcionamiento.

Para retirar el display de la CPU, proceda del siguiente modo:

1. Levante la tapa frontal.
2. Presione con un destornillador de 3,5 mm desde delante en el mecanismo de desbloqueo del display. Este mecanismo se encuentra en el centro, directamente por encima del display.
3. Presione el destornillador suavemente hacia arriba haciendo palanca para extraer el display del soporte.
4. Tire del display hacia arriba.
5. El display está desmontado.
6. Inserte el nuevo display en la CPU y presiónelo por la parte de arriba hasta que encaje de forma audible.
7. Baje la tapa frontal.

La figura siguiente muestra un ejemplo del procedimiento con la CPU 1511-1 PN.

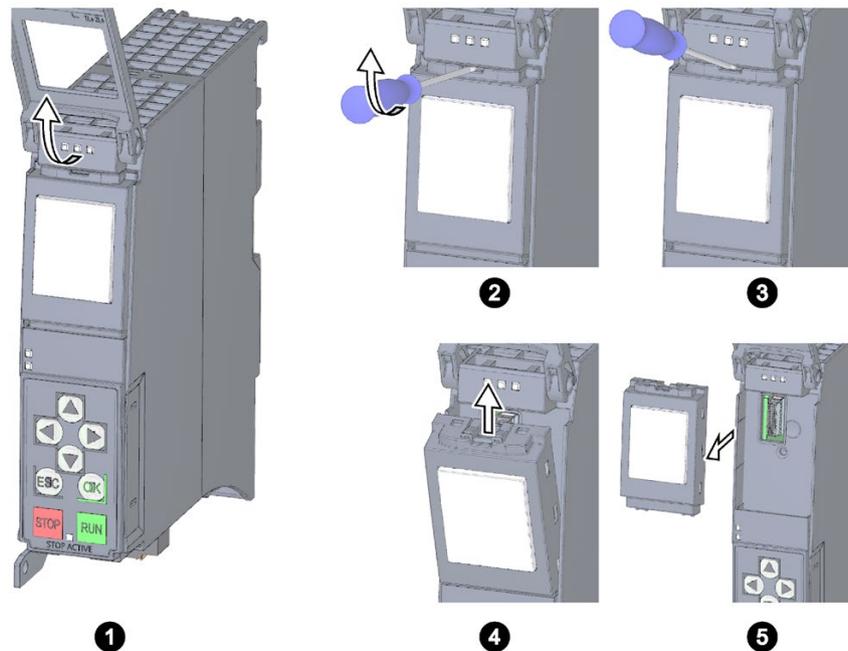


Figura 14-2 Quitar display

**⚠ ADVERTENCIA**

**En áreas con peligro de explosión de Zona 2 pueden producirse daños personales y materiales**

Si se monta o desmonta el display durante el funcionamiento de un sistema de automatización S7-1500, pueden producirse daños personales y materiales en atmósferas potencialmente explosivas de la zona 2.

Antes de montar o desmontar el display del sistema de automatización S7-1500 en atmósferas potencialmente explosivas de la zona 2, desconéctelo de la corriente.

## 14.3 Cambio de módulos de periferia y conectores frontales

### 14.3.1 Elemento codificador en el módulo de periferia y en el conector frontal

#### Función

Todos los conectores frontales de los módulos de periferia del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP son idénticos. El elemento codificador impide que se enchufe un conector frontal en un módulo con una asignación de terminales eléctrica diferente.

#### Estado de suministro del módulo de periferia

En estado de suministro el elemento codificador se encuentra en el módulo de periferia.

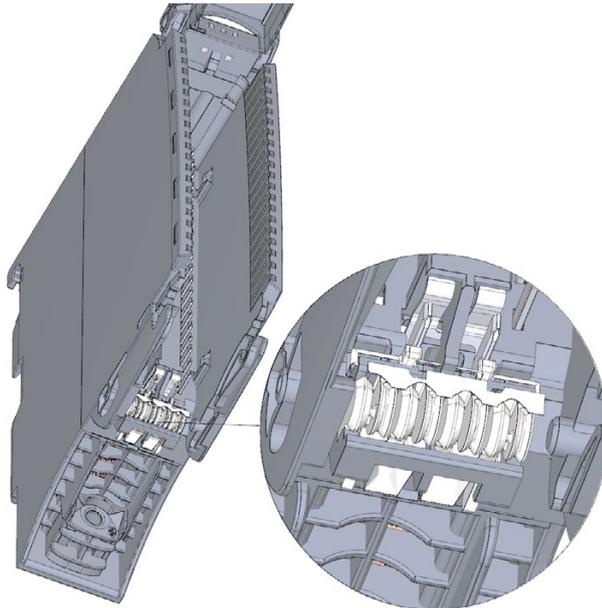


Figura 14-3 Elemento codificador en el módulo de periferia (estado de suministro)

### Elemento codificador en el conector frontal

La primera vez que se enchufa el conector frontal en el módulo de periferia, una mitad del elemento codificador encaja en dicho conector. Si el conector frontal se desenchufa del módulo de periferia, esa mitad del elemento codificador permanece en el conector y la otra mitad permanece en el módulo de periferia.

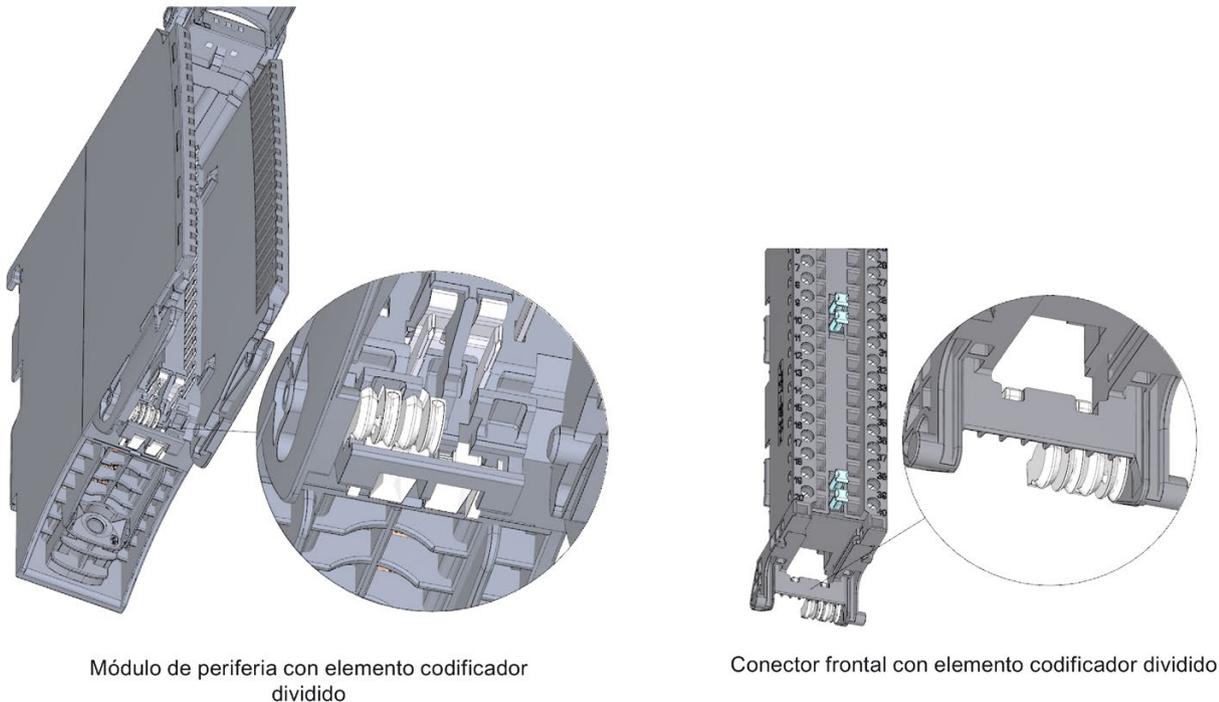


Figura 14-4 Elemento codificador en el módulo de periferia/conector frontal

Un conector frontal codificado se puede enchufar en todos los módulos que tengan una asignación de terminales eléctricos equivalente.

Tenga en cuenta el capítulo Pasos previos a la instalación (Página 95).

<p><b>ATENCIÓN</b></p> <p><b>Pueden producirse daños materiales</b></p> <p>Modificando o quitando los elementos codificadores es posible enchufar el conector frontal en módulos en los que la conexión eléctrica no está correctamente cableada.</p> <p>Esto puede destruir el módulo o los sensores y actuadores conectados. También pueden generarse estados peligrosos de la instalación.</p> <p>Modifique el elemento codificador únicamente si va a utilizar el conector frontal para otro módulo. En tal caso modifique adecuadamente el cableado del proceso.</p>
---

### Supuestos para cambiar el elemento codificador

- Sustituir el módulo de periferia, p. ej. por estar defectuoso o por un montaje incorrecto
- Sustituir el conector frontal

### Elemento codificador electrónico adicional en módulos de seguridad

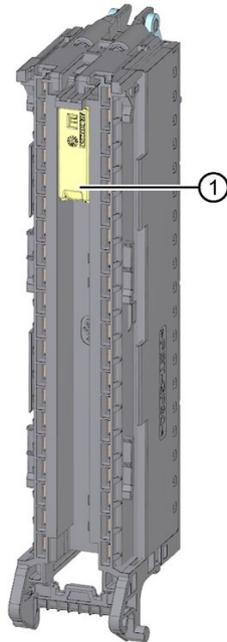
En el estado de suministro de un módulo de seguridad, además del elemento codificador mecánico se encuentra una memoria electrónica regrabable para la dirección PROFIsafe en el módulo de seguridad. La figura siguiente muestra el elemento codificador electrónico:



- ① Elemento codificador electrónico

Figura 14-5 Módulo F con elemento codificador electrónico (estado de suministro)

Al enchufar el conector frontal en el módulo F, el elemento codificador electrónico encaja por completo en el conector frontal. Al retirar el conector frontal del módulo F, la memoria con la dirección PROFIsafe del módulo de seguridad permanece en el conector frontal.



① Elemento codificador electrónico

Figura 14-6 Conector frontal con elemento codificador electrónico

## 14.3.2 Sustitución del módulo de periferia

### Introducción

- La primera vez que se enchufa el conector frontal en el módulo de periferia, una parte del elemento codificador encaja en dicho conector.
- En los módulos de seguridad, el elemento codificador electrónico con la dirección PROFIsafe del módulo F también encaja por completo en el conector frontal.

Si se sustituye un módulo de periferia por otro módulo del mismo tipo, el conector frontal ya está provisto del elemento codificador adecuado, o, en los módulos F, de los elementos codificadores adecuados. Resultado: antes de enchufar el conector frontal actual, deben desmontarse los elementos codificadores del módulo de periferia nuevo.

## Procedimiento

Para sustituir el módulo de periferia, proceda del siguiente modo:

Ya se ha desmontado el módulo de periferia:

Encontrará información sobre el desmontaje del módulo de periferia en el apartado Montaje de los módulos de periferia (Página 128).

1. En el nuevo módulo de periferia, rompa con un destornillador la mitad del elemento codificador mecánico que corresponde al conector frontal.

---

### Nota

La disposición del elemento codificador mecánico depende del tipo de módulo: compruebe la posición del elemento codificador en el conector frontal antes de romper la mitad adecuada del módulo de periferia.

---

En un módulo de seguridad nuevo, debe retirarse además el elemento codificador electrónico del módulo F.

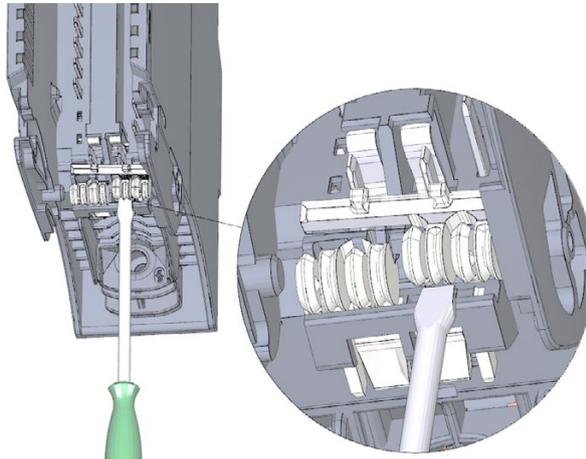


Figura 14-7 Rotura del elemento codificador en el módulo de periferia

2. Enchufe el conector frontal disponible en el nuevo módulo de periferia (del mismo tipo que el módulo anterior) hasta que encaje de forma audible.

### 14.3.3 Sustitución del conector frontal

#### Introducción

- La primera vez que se enchufa el conector frontal en el módulo de periferia, una parte del elemento codificador mecánico se encaja en dicho conector.
- En los módulos de seguridad, el elemento codificador electrónico con la dirección PROFIsafe del módulo F también encaja por completo en el conector frontal.

Si sustituye un conector frontal defectuoso por otro nuevo, debe adoptar los elementos codificadores en el nuevo conector frontal.

## Procedimiento

Ya ha retirado el conector frontal del módulo y ha soltado el cableado. Si utiliza el conector frontal para un módulo analógico, desmonte también el elemento de entrada de alimentación y el elemento de contacto de pantalla. Para sustituir el conector frontal, proceda del siguiente modo:

1. Retire con cuidado el elemento codificador mecánico del conector frontal. Tenga cuidado de no dañar el elemento codificador.

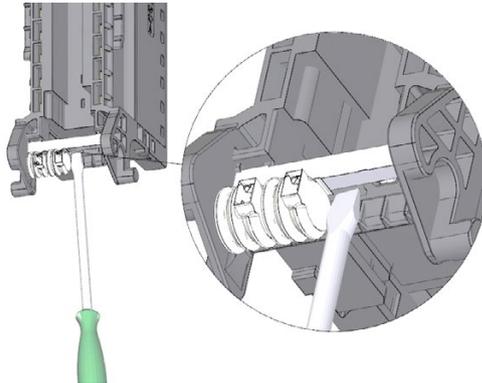


Figura 14-8 Desmontaje del elemento codificador mecánico del conector frontal

### Nota

Los elementos codificadores dependen del tipo de módulo.

2. Enchufe el elemento codificador mecánico desmontado en el nuevo conector frontal.

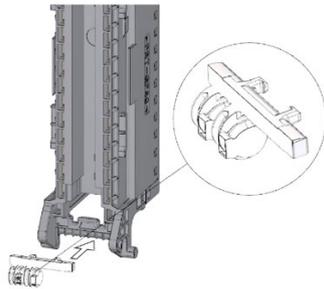


Figura 14-9 Colocación del elemento codificador mecánico en el conector frontal nuevo

3. En módulos F, además:
  - Retire con cuidado el elemento codificador electrónico del conector frontal. Tenga cuidado de no dañar el elemento codificador.
  - Enchufe el elemento codificador electrónico desmontado en el nuevo conector frontal.

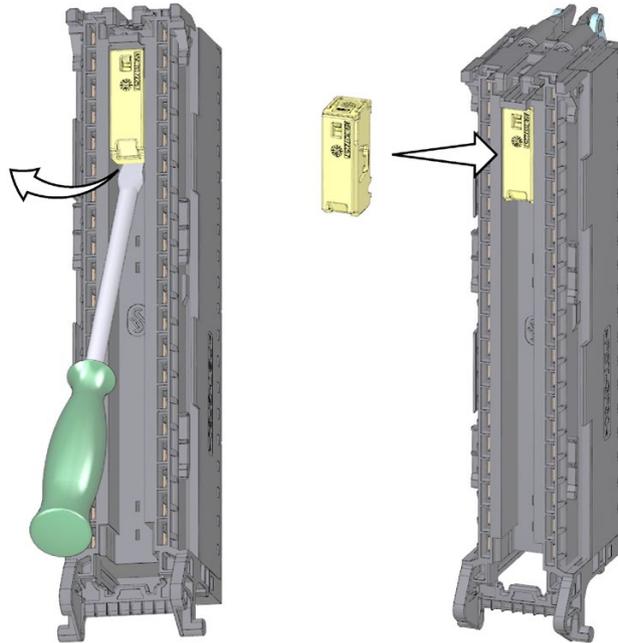


Figura 14-10 Desmontaje del elemento codificador electrónico del conector frontal y colocación en el conector frontal nuevo

4. Coloque el nuevo conector frontal en el módulo de periferia hasta oírlo encajar.
5. Cablee el nuevo conector frontal.

## 14.4 Sustitución del elemento codificador del conector de red de la fuente de alimentación del sistema y de carga

### Introducción

La codificación está formada por un elemento codificador de 2 partes.

De fábrica, una parte del elemento codificador se encuentra en la cara posterior del conector de red. La otra parte está firmemente sujeta a la fuente de alimentación del sistema o de carga.

De ese modo se excluye la posibilidad de enchufar un conector de red de una fuente de alimentación del sistema o de carga en un módulo de otro tipo.

 <b>PELIGRO</b>
<p><b>No manipule ni omita el elemento codificador</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el elemento codificador se modifica o se confunde con otro, pueden causarse situaciones peligrosas en la instalación.</li> <li>• Para evitar daños, no debe realizar modificaciones ni cambios en la codificación.</li> <li>• El elemento codificador no se debe omitir.</li> </ul>

### Sustitución de piezas

Enchufar el elemento codificador en un nuevo conector de red en caso de sustitución.

 <b>PELIGRO</b>
<p><b>Tensión peligrosa</b></p> <p>Al montar el elemento codificador orientese por la tensión de alimentación de 24 V DC, 24/48/60 V DC o 120/230 V AC/DC de la fuente de alimentación del sistema o de carga.</p> <p>El elemento codificador debe montarse siempre con la tensión desconectada.</p> <p>El elemento codificador debe enchufarse de forma que el conector de red tenga la misma tensión que el módulo de alimentación correspondiente.</p>

### Procedimiento

Para sustituir el elemento codificador en el conector de red de la fuente de alimentación del sistema o de carga, proceda del siguiente modo:

1. Guíese por la inscripción en el conector de red.

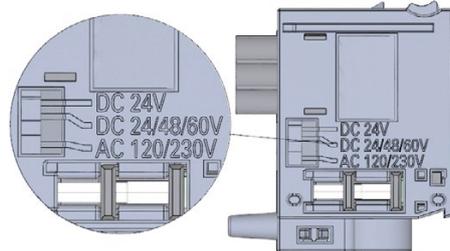


Figura 14-11 Rotulación del conector de red

2. Guíese por la marca roja del elemento codificador.
3. El elemento codificador posee 3 marcas rojas. Gire el elemento codificador de tal modo que una de las 3 marcas rojas coincida con la indicación de tensión del conector.
4. Enchufe el elemento codificador en la cara posterior del conector de red hasta oírlo encajar. La siguiente figura muestra a modo de ejemplo la utilización de un elemento codificador en un conector de red para 24 V DC.

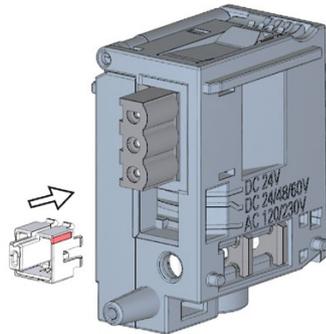


Figura 14-12 Enchufe del elemento codificador en el conector de red

## 14.5 Actualización del firmware

### Introducción

En ocasiones puede ser necesario actualizar el firmware durante el funcionamiento (p. ej. para ampliar funciones).

El firmware de la CPU o del módulo de interfaz, del display y de los módulos de periferia puede actualizarse con ayuda de archivos de firmware. Los datos remanentes se conservan tras ejecutar la actualización de firmware.

## Requisitos

- El archivo o archivos para la actualización del firmware se han descargado de la página de Internet del Product Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/ps>).

En dicha página seleccione:

- Para el sistema de automatización S7-1500: Automation Technology > Sistemas de automatización > Sistemas de automatización industrial SIMATIC > Autómatas programables (PLC) > Modular Controller SIMATIC S7 > S7-1500.
- Para el sistema de periferia descentralizada ET 200MP: Automation Technology > Sistemas de automatización > Sistemas de automatización industrial SIMATIC > Sistemas de E/S SIMATIC ET 200 > Sistemas ET 200 para armario > ET 200MP



Figura 14-13 Árbol de productos tomando como ejemplo el S7-1500

Desde allí navegue hasta el tipo de módulo específico que desea actualizar. Para continuar, haga clic en "Support" en el enlace "Software Downloads". Guarde los archivos de actualización de firmware que desee.

### Todo sobre CPUs

- antes de la compra, informaciones
- Catálogo y sistema de pedido online
- Informaciones técnicas
- Soporte
  - Soporte de Producto
  - FAQs
  - **Descarga de Software**
  - Manuales / Instrucciones de servicio
  - Aprobaciones / Justificantes de ensayo /
  - Actualidad
  - MLFB
  - Foros
- Oferta de servicios
- Entrenamiento
- Contacto & personas

Figura 14-14 Selección de las descargas de software

- Antes de instalar la actualización de firmware, asegúrese de que los módulos no estén en uso.

### Requisitos adicionales para módulos de seguridad

 <b>ADVERTENCIA</b>
<b>Comprobar si la versión del firmware es apta para módulos de seguridad</b> Si utiliza una nueva versión del firmware, deberá comprobar si la versión utilizada es apta para el módulo correspondiente. En los anexos del certificado ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/49368678/134200">http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/49368678/134200</a> ) para SIMATIC Safety se indica la versión de firmware autorizada.

### Opciones de actualización del firmware

Existen las siguientes opciones para actualizar el firmware:

- Online en STEP 7 a través de Online y diagnóstico
- Online en STEP 7 a través de Dispositivos accesibles (PROFINET)
- Mediante la SIMATIC Memory Card (en el caso de la CPU, el display y todos los módulos centralizados)
- Mediante el servidor web integrado
- Online a través de SIMATIC Automation Tool

La tabla siguiente muestra una relación de los medios con los que puede realizarse una actualización de firmware y con qué módulo.

Tabla 14- 1 Sinopsis de las opciones de actualización de firmware

Actualización del firmware	CPU	Módulo de periferia centralizado	Módulo de interfaz	Módulo de periferia descentralizado
STEP 7 (TIA Portal a partir de V12)	✓	✓	✓	✓
Dispositivos accesibles	✓	✓	✓	--
SIMATIC Memory Card	✓	✓	--	--
Servidor web de la CPU	✓	✓	✓	✓
SIMATIC Automation Tool	✓	✓	✓	✓

### Instalar la actualización de firmware

 <b>ADVERTENCIA</b>
<p><b>Posibilidad de estados no admisibles de la instalación</b></p> <p>Al instalar la actualización de firmware, la CPU pasa al estado operativo STOP o el módulo de interfaz pasa al estado Fallo de estación. Los estados STOP o Fallo de estación pueden afectar al funcionamiento de un proceso online o de una máquina.</p> <p>El funcionamiento inesperado de un proceso o de una máquina puede provocar lesiones mortales o graves y/o daños materiales.</p> <p>Antes de instalar la actualización de firmware, asegúrese de que la CPU no esté ejecutando ningún proceso activo.</p>

### Procedimiento online en STEP 7 a través de Online y diagnóstico

Para actualizar el firmware online en STEP 7, haga lo siguiente:

1. Seleccione el módulo en la vista de dispositivos.
2. En el menú contextual, elija el comando de menú "Online y diagnóstico".
3. En la carpeta "Funciones" seleccione el grupo "Actualización de firmware".  
En el caso de una CPU puede seleccionar si desea actualizar la CPU o la visualización de la CPU.
4. Para seleccionar la ruta de los archivos de actualización de firmware, vaya al área "Actualización de firmware" y haga clic en el botón "Examinar".
5. Seleccione el archivo de firmware adecuado. En la tabla del área de actualización de firmware se muestran todos los módulos que se pueden actualizar con el archivo de firmware seleccionado.
6. Haga clic en el botón "Iniciar actualización". Si el módulo puede interpretar el archivo seleccionado, el archivo se carga en el módulo. Si fuera necesario cambiar el estado operativo de la CPU, STEP 7 lo indicará mediante cuadros de diálogo.

#### Actualización del firmware

La casilla de verificación "Activar firmware tras actualización" está activada siempre.

Al finalizar la carga correctamente, la CPU aceptará el firmware y a partir de ese momento trabajará con la nueva versión.

---

#### Nota

Si se interrumpe la actualización del firmware, es necesario desenchufar y volver a enchufar el módulo en cuestión antes de volver a actualizar el firmware.

---

### Procedimiento online en STEP 7 a través de Dispositivos accesibles

Para actualizar el firmware online a través de Dispositivos accesibles, proceda del siguiente modo:

1. En el menú "Online", seleccione el comando de menú "Dispositivos accesibles".
2. En el cuadro de diálogo Dispositivos accesibles, busque los dispositivos accesibles en la interfaz PROFINET seleccionada.
3. Para saltar a un dispositivo en el árbol del proyecto, seleccione el dispositivo deseado en la lista de dispositivos accesibles y haga clic en el botón "Mostrar".
4. En el árbol del proyecto, elija la opción "Online y diagnóstico" del dispositivo deseado y ejecute la actualización del firmware en la categoría Funciones/Actualización del firmware (CPU, display, módulos locales).

## Procedimiento mediante la SIMATIC Memory Card

Para actualizar el firmware mediante la SIMATIC Memory Card, haga lo siguiente:

1. Inserte una SIMATIC Memory Card en el lector de tarjetas SD de su programadora o PC.
2. Para guardar el archivo de actualización en la SIMATIC Memory Card, seleccione la SIMATIC Memory Card en el árbol del proyecto, en "Lector de tarjetas/memoria USB".
3. En el menú "Proyecto", elija el comando "Lector de tarjetas/memoria USB > Crear actualización de firmware en Memory Card".
4. En el diálogo de selección de archivos se puede navegar hasta el archivo de actualización de firmware. En un paso posterior puede decidir si borrar el contenido de la SIMATIC Memory Card o agregar los archivos de actualización de firmware a la SIMATIC Memory Card.
5. Inserte la SIMATIC Memory Card con los archivos de actualización de firmware en la CPU.

La actualización del firmware iniciará poco después de insertarse la SIMATIC Memory Card.

El display indica que la CPU está en modo STOP y que se está actualizando el firmware: "STOP - FW UPDATE". Indica el progreso de la actualización de firmware. La CPU muestra en el display los posibles errores ocurridos durante la actualización.

Una vez finalizada la actualización de firmware, el display muestra una página de resultados.

6. Tras concluir la actualización de firmware, retire la SIMATIC Memory Card. El LED RUN de la CPU se ilumina en amarillo, y el LED MAINT parpadea en amarillo. Si a continuación va a utilizar la SIMATIC Memory Card como tarjeta de programa, borre manualmente los archivos de actualización del firmware. Opcionalmente, esta acción también puede realizarse directamente en el display de la CPU. Para ello, una vez finalizada la actualización del firmware, seleccione el comando del menú "Convertir Memory Card" en el display.

---

### Nota

Si la configuración hardware contiene varios módulos, la CPU actualizará todos los módulos afectados siguiendo el orden de los slots, es decir, en orden ascendente de la posición del módulo en la configuración de dispositivos de STEP 7.

---

---

**Nota**

**Tamaño de memoria de la SIMATIC Memory Card**

Si realiza una actualización del firmware a través de la SIMATIC Memory Card, en función de la CPU utilizada y los módulos de periferia correspondientes, deberá utilizar una tarjeta con un tamaño de memoria suficiente.

Por este motivo, cuando descargue los archivos de actualización de la página de Internet del Product Support, observe el tamaño indicado de los archivos. El tamaño de los archivos será especialmente importante cuando, además de la CPU, realice la actualización del firmware para los módulos de periferia, módulos de comunicación, etc., correspondientes. El tamaño total de los archivos de actualización no debe sobrepasar el tamaño de memoria disponible de la SIMATIC Memory Card.

---

**Procedimiento mediante el servidor web integrado**

El procedimiento se describe en el manual de funciones Servidor web (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59193560>).

**Procedimiento online mediante la SIMATIC Automation Tool**

El procedimiento se describe en el manual de producto SIMATIC Automation Tool (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/98161300>) (incluido en SIMATIC Automation Tool).

**Particularidad de la actualización de firmware de los módulos analógicos**

Si desea actualizar el firmware de módulos analógicos, deben suministrarse al módulo 24 V DC a través del elemento de entrada de alimentación.

**Comportamiento después de la actualización del firmware**

Después de la actualización del firmware, compruebe la versión del firmware del módulo que haya actualizado.

**Referencia**

Encontrará más información sobre cómo actualizar el firmware en la Ayuda en pantalla de STEP 7 y en la siguiente FAQ en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/89257657>).

**Consulte también**

Resumen (Página 237)

## 14.6 Restablecimiento de la configuración de fábrica

### 14.6.1 Restablecimiento de la configuración de fábrica de la CPU

#### Función

Al "restablecer la configuración de fábrica", se devuelve la CPU a su estado de suministro. Esta función borra toda la información almacenada en la memoria interna de la CPU.

#### Recomendación:

Si desmonta una CPU PROFINET y la quiere utilizar en otro sitio con otro programa o simplemente guardarla en almacén, restablezca su estado de suministro. Al restablecer la configuración de fábrica, tenga en cuenta que los parámetros de la dirección IP también se borran.

#### Opciones para restablecer la configuración de fábrica de una CPU

Para restablecer el estado de suministro de la CPU existen las siguientes opciones:

- Mediante el selector de modo/las teclas de modo
- Mediante el display
- Mediante STEP 7
- Mediante SIMATIC Automation Tool

### Procedimiento mediante el selector de modo

Asegúrese de que la CPU se encuentra en estado operativo STOP (el display de la CPU muestra el estado operativo STOP o el LED RUN/STOP está encendido en amarillo).

---

#### Nota

#### Restablecer configuración de fábrica ↔ Borrado total

El siguiente procedimiento también es aplicable al borrado total:

- Manejo del selector con SIMATIC Memory Card insertada: la CPU ejecuta un borrado total.
  - Manejo del selector sin SIMATIC Memory Card insertada: la CPU ejecuta un restablecimiento de la configuración de fábrica
- 

Restablezca los ajustes de fábrica del siguiente modo:

1. Conmute el selector de modo a la posición STOP.

Resultado: el LED RUN/STOP muestra luz amarilla.

2. Conmute el selector de modo a la posición MRES. Mantenga el selector de modo en esa posición hasta que el LED RUN/STOP se encienda por 2.<sup>a</sup> vez y permanezca encendido de forma permanente (tras tres segundos). Seguidamente vuelva a soltar el selector.
3. En los siguientes tres segundos vuelva a conmutar el selector de modo a la posición MRES y de nuevo a STOP.

Resultado: seguidamente la CPU ejecuta "Restablecer configuración de fábrica" mientras el LED RUN/STOP parpadea en amarillo. Si el LED RUN/STOP se ilumina en amarillo, la CPU ha restablecido la configuración de fábrica y está en estado operativo STOP. En el búfer de diagnóstico se registra el evento "Restablecer configuración de fábrica".

---

#### Nota

Al restablecer la configuración de fábrica de la CPU mediante el selector de modo, se borra también la dirección IP de la CPU.

---

**Procedimiento mediante las teclas de modo (CPU estándar, F/compactas a partir de la referencia 6ES751x-xxx02-0AB0/6ES751x-1CK01-0AB0)**

Asegúrese de que la CPU se encuentra en estado operativo STOP (el display de la CPU muestra el estado operativo STOP o el LED RUN/STOP está encendido en amarillo).

---

**Nota****Restablecer configuración de fábrica ↔ Borrado total**

El siguiente procedimiento también es aplicable al borrado total:

- Manejo de las teclas con SIMATIC Memory Card insertada: la CPU ejecuta un borrado total.
  - Manejo de las teclas sin SIMATIC Memory Card insertada: la CPU restablece la configuración de fábrica
- 

Restablezca los ajustes de fábrica del siguiente modo:

1. Pulse la tecla de modo STOP.

Resultado: Los LED STOP-ACTIVE y RUN/STOP se iluminan en amarillo.

2. Pulse la tecla de modo STOP hasta que el LED RUN/STOP se ilumine por 2.<sup>a</sup> vez y permanezca iluminado de forma permanente (tras tres segundos). Seguidamente vuelva a soltar la tecla.
3. Pulse de nuevo la tecla de modo STOP en los tres segundos siguientes.

Resultado: seguidamente la CPU ejecuta "Restablecer configuración de fábrica" mientras el LED RUN/STOP parpadea en amarillo. Si los LED STOP-ACTIVE y RUN/STOP se iluminan en amarillo, la CPU ha restablecido la configuración de fábrica y está en estado operativo STOP. En el búfer de diagnóstico se registra el evento "Restablecer configuración de fábrica".

---

**Nota**

Al restablecer la configuración de fábrica de la CPU con las teclas de modos de servicio, se borra también la dirección IP de la CPU.

---

### Procedimiento mediante el display

Asegúrese de que la CPU se encuentra en estado operativo STOP (la CPU muestra el estado operativo STOP o el LED RUN/STOP está encendido en amarillo).

Para acceder al comando de menú "Configuración de fábrica" que desee, seleccione los siguientes comandos de menú consecutivamente y confirme cada selección con "Aceptar".

- Configuración → Resetear → Configuración de fábrica

Resultado: seguidamente la CPU ejecuta "Restablecer configuración de fábrica" mientras el LED RUN/STOP parpadea en amarillo. Si el LED RUN/STOP se ilumina en amarillo, la CPU ha restablecido la configuración de fábrica y está en estado operativo STOP. En el búfer de diagnóstico se registra el evento "Restablecer configuración de fábrica".

---

#### Nota

Al restablecer la configuración de fábrica de la CPU mediante el display, se borra también la dirección IP de la CPU.

---

### Procedimiento mediante STEP 7

Para restablecer la configuración de fábrica de la CPU mediante STEP 7, proceda del siguiente modo:

Asegúrese de que existe una conexión online con la CPU.

1. Abra la vista Online y diagnóstico de la CPU.
2. Elija el grupo "Restablecer configuración de fábrica" de la carpeta "Funciones".
3. Si quiere conservar la dirección IP, active el botón de opción "Conservar dirección IP". Si quiere borrar la dirección IP, active el botón de opción "Borrar dirección IP".

---

#### Nota

La opción "Borrar dirección IP" borra todas las direcciones IP. independientemente de cómo se haya establecido la conexión online.

Si hay una SIMATIC Memory Card insertada, la opción "Borrar dirección IP" borra las direcciones IP y restablece la configuración de fábrica de la CPU. Seguidamente, la configuración guardada en la SIMATIC Memory Card (incluida la dirección IP) se transfiere a la CPU (véase abajo). Si la Memory Card se ha formateado o está vacía antes de restablecer la configuración de fábrica, no se transferirá ninguna dirección IP a la CPU.

---

4. Haga clic en el botón "Resetear".
5. Responda a las consultas de seguridad haciendo clic en "Aceptar".

Resultado: seguidamente la CPU ejecuta "Restablecer configuración de fábrica" mientras el LED RUN/STOP parpadea en amarillo. Si el LED RUN/STOP se ilumina en amarillo, la CPU ha restablecido la configuración de fábrica y está en estado operativo STOP. En el búfer de diagnóstico se registra el evento "Restablecer configuración de fábrica".

## Procedimiento mediante SIMATIC Automation Tool

El procedimiento se describe en el manual de producto SIMATIC Automation Tool (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/98161300>) (incluido en SIMATIC Automation Tool).

## Resultado tras restablecer la configuración de fábrica

La siguiente tabla muestra una relación del contenido de los objetos de memoria tras restablecer la configuración de fábrica.

Tabla 14- 2 Resultado tras restablecer la configuración de fábrica

Objeto de memoria	Contenido
Valores actuales de los bloques de datos, bloques de datos de instancia	Se inicializan
Marcas, temporizadores y contadores	Se inicializan
Variables remanentes de objetos tecnológicos (p. ej., valores de ajuste de encoders absolutos)	Se inicializan
Entradas del búfer de diagnóstico	Se inicializan
Dirección IP	En función del procedimiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Con selector de modo: se borra</li> <li>• Desde el display: se borra</li> <li>• Mediante STEP 7: depende del ajuste de los botones de opción "Conservar dirección IP"/"Borrar dirección IP"</li> </ul>
Nombre del dispositivo	Se inicializa
Estados de los contadores de horas de servicio	Se inicializan
Hora	Se inicializa

Si antes de restablecer la configuración de fábrica había una SIMATIC Memory Card insertada, la CPU carga la configuración (hardware y software) guardada en la SIMATIC Memory Card. A continuación la dirección IP configurada volverá a ser válida.

## Referencia

Encontrará más información sobre el tema "Restablecer configuración de fábrica" en el manual de funciones Estructura y utilización de la memoria de la CPU (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59193101>), en el capítulo "Áreas de memoria y remanencia" y en la Ayuda en pantalla de STEP 7. Encontrará información sobre el borrado total de la CPU en el capítulo Borrado total de la CPU (Página 255).

## 14.6.2 Restablecimiento de la configuración de fábrica del módulo de interfaz (PROFINET IO)

### Función

"Restablecer configuración de fábrica" devuelve el módulo de interfaz a su estado de suministro.

### Posibilidad de restablecer la configuración de fábrica de un módulo de interfaz

- Mediante STEP 7 (online vía PROFINET IO)

### Procedimiento mediante STEP 7

Para restablecer la configuración de fábrica de un módulo de interfaz mediante STEP 7, proceda del siguiente modo:

Asegúrese de que existe una conexión online con el módulo de interfaz.

1. Abra la vista Online y diagnóstico del módulo de interfaz.
2. Elija el grupo "Restablecer configuración de fábrica" de la carpeta "Funciones".
3. Haga clic en el botón "Resetear".
4. Responda a las consultas de seguridad haciendo clic en "Aceptar".

Resultado: el módulo de interfaz ejecuta la función "Restablecer configuración de fábrica".

## Resultado tras restablecer la configuración de fábrica

Tabla 14- 3 Propiedades del módulo de interfaz en el estado de suministro

Propiedades	Valor
Parámetro	Ajuste por defecto
Dirección IP	No disponible
Nombre del dispositivo	No disponible
Dirección MAC	Disponible
Datos I&M	Datos de identificación (I&M0) disponibles Datos de mantenimiento (I&M1, 2, 3) restablecidos
Versión de firmware	Disponible

---

### Nota

#### Posibilidad de fallo de las estaciones siguientes

El restablecimiento de un módulo de interfaz a la configuración de fábrica puede hacer que fallen las siguientes estaciones de una línea.

---

### Nota

#### Comportamiento de valor sustitutivo de los módulos de periferia enchufados al restablecer la configuración de fábrica

Con "Restablecer configuración de fábrica", los módulos de periferia de la estación adoptan el estado no parametrizado. El módulo de interfaz no lee datos de entrada ni emite datos de salida.

---

## Referencia

Para más información sobre este procedimiento, consulte la Ayuda en pantalla de STEP 7.

## 14.7 Respuesta a errores en los módulos de seguridad

### Estado seguro (concepto de seguridad)

La base del concepto de seguridad es que exista un estado seguro para todas las magnitudes del proceso.

---

#### Nota

En el caso de los módulos de entrada y de salida de seguridad, es el valor "0".

---

### Reacciones a errores y arranque del sistema F

La función de seguridad determina que, en los siguientes casos, para un módulo de seguridad se emitan valores sustitutivos (estado seguro) en lugar de valores de proceso (**pasivización del módulo de seguridad**):

- En el arranque del sistema F
- En caso de errores en la comunicación de seguridad entre la CPU F y el módulo F a través del protocolo de seguridad según PROFIsafe (errores de comunicación)
- En caso de fallos de la periferia F/de canal (p. ej., rotura de hilo, error por discrepancia)

Los errores o fallos detectados se registran en el búfer de diagnóstico de la CPU F y se notifican al programa de seguridad de la CPU F.

Los módulos F no pueden guardar los errores/fallos de forma permanente. Después de una desconexión seguida de una conexión de la alimentación, en el arranque se vuelven a detectar los errores o fallos que persisten, pero puede hacer que se guarden en el programa estándar.

 <b>ADVERTENCIA</b>
--

En cuanto a los canales que se hayan parametrizado como "desactivados" en STEP 7, no se produce ninguna respuesta de diagnóstico ni tratamiento de errores en caso de error del canal; ni siquiera aunque un error de grupo de canales afecte indirectamente a ese canal (parámetro de canal "activado/desactivado").
---

### Solución de errores en el sistema F

Para eliminar errores en el sistema F, proceda como se describe en IEC 61508-1:2010, apartado 7.15.2.4 e IEC 61508-2:2010, apartado 7.6.2.1 e.

Son necesarios los siguientes pasos:

1. Diagnóstico y reparación del fallo
2. Revalidación de la función de seguridad
3. Registro en el informe de mantenimiento

## Aplicación de valores sustitutivos para módulos de seguridad

**En los módulos F con entradas**, en caso de pasivización, el sistema F suministra al programa de seguridad valores sustitutivos (0) en lugar de los valores de proceso presentes en las entradas de seguridad.

**En los módulos F con salidas**, en caso de pasivización, el sistema F transmite valores sustitutivos (0) a las salidas de seguridad en lugar de los valores de salida suministrados por el programa de seguridad. Los canales de salida pasan al estado sin tensión y sin intensidad. Esto también vale para una parada de la CPU F. No es posible parametrizar valores sustitutivos.

Dependiendo del sistema F utilizado, del tipo de fallo ocurrido (fallo de periferia F, de canal o de comunicación) y de la parametrización del módulo F, los valores sustitutivos se utilizan solo para el canal afectado o para todos los canales del módulo de seguridad afectado.

## Reincorporación de un módulo de seguridad

La conmutación de valores sustitutivos a valores de proceso (reincorporación de un módulo F) se produce automáticamente o después de que el usuario dé su conformidad en el programa de seguridad. En caso de errores de canal puede ser necesario extraer y volver a insertar el módulo F. Encontrará un listado exacto de los errores que requieren extraer e insertar de nuevo el módulo F en el capítulo "Avisos de diagnóstico" del respectivo módulo F.

Después de la reincorporación:

- En un módulo F con entradas, se vuelven a suministrar al programa de seguridad los valores del proceso presentes en las entradas de seguridad.
- En un módulo F con salidas, se vuelven a transferir a las salidas de seguridad los valores de salida suministrados por el programa de seguridad.

## Información adicional sobre la pasivización y reincorporación

Encontrará más información sobre la pasivización y reincorporación de la periferia F en el manual SIMATIC Safety, Configuración y programación (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/54110126/0/en>).

## Comportamiento del módulo F con entradas en caso de que falle la comunicación

Cuando falla la comunicación, los módulos F con entradas no se comportan como lo hacen con otros fallos.

Cuando falla la comunicación, los valores de proceso actuales en las entradas del módulo F se mantienen. Los canales no se pasivizan. Los valores de proceso actuales se pasivizan en la CPU F.

## Funciones de test y solución de problemas

### 15.1 Funciones de test

#### Introducción

La ejecución del programa de usuario se puede probar en la CPU. Se pueden observar estados lógicos y valores de variables así como predefinir valores para variables y así simular determinadas situaciones durante la ejecución del programa.

---

#### Nota

##### Uso de funciones de test

El uso de funciones de test puede afectar en pequeña medida (unos pocos milisegundos) al tiempo de procesamiento de los programas y con ello a los tiempos de ciclo y de reacción del controlador.

---

#### Requisitos

- Existe una conexión online con la CPU correspondiente.
- En la CPU hay un programa de usuario ejecutable.

#### Posibilidades de test

- Test con el estado del programa
- Tests con puntos de parada
- Test con la tabla de observación
- Test con la tabla de forzado permanente
- Test con la tabla de variables PLC
- Test con el editor de bloques de datos
- Test con parpadeo de LED
- Test con función Trace

## Test con el estado del programa

El estado del programa permite observar la ejecución del programa. En él se pueden visualizar los valores de los operandos y los resultados lógicos (RLO) con objeto de encontrar y solucionar los errores lógicos del programa.

---

### Nota

#### Restricciones de la función "Estado del programa"

La observación de bucles puede aumentar considerablemente el tiempo de ciclo, dependiendo del número de variables que se deban observar y del número real de ejecuciones del bucle.

---

 <b>ADVERTENCIA</b>
--

<b>Test con el estado del programa</b>
--

Un test con la función "Estado del programa" puede causar graves daños materiales y personales en caso de fallos de funcionamiento o errores del programa.
--

Antes de realizar el test con la función "Estado del programa", asegúrese de que no pueden presentarse estados peligrosos.
--

## Tests con puntos de parada

Con esta posibilidad de test se ajustan puntos de parada en el programa, se establece una conexión online y se activan los puntos de parada en la CPU. A continuación se ejecuta el programa de un punto de parada a otro.

Requisitos:

- Es posible ajustar puntos de parada en los lenguajes de programación SCL y AWL.

El test con puntos de parada ofrece las siguientes ventajas:

- Delimitación de errores lógicos paso a paso
- Análisis sencillo y rápido de programas complejos antes de la puesta en marcha propiamente dicha
- Captura de valores actuales en bucles ejecutados individualmente
- Posibilidad de utilizar puntos de parada para la validación del programa también en segmentos SCL/AWL dentro de bloques KOP/FUP

---

### Nota

#### Restricción al realizar tests con puntos de parada

Al realizar el test con puntos de parada, existe el peligro de exceder el tiempo de ciclo de la CPU.

---

### Nota

#### Sistema F SIMATIC Safety

El ajuste de puntos de parada en el programa de usuario estándar provocará errores en el programa de seguridad:

- Superación del tiempo de vigilancia de ciclo F
- Error en la comunicación con la periferia F
- Error en la comunicación CPU-CPU de seguridad
- Error de CPU interno

No obstante, si desea utilizar puntos de parada con fines de comprobación, debe desactivar antes el

modo de seguridad. Esto provocará a su vez los siguientes errores:

- Error en la comunicación con la periferia F
  - Error en la comunicación CPU-CPU de seguridad
-

## Test con tablas de observación

En la tabla de observación se dispone de las siguientes funciones:

- Observar variables

Las tablas de observación permiten visualizar en la programadora, el PC o el display de la CPU y en el servidor web los valores actuales de distintas variables de un programa de usuario o de una CPU. Para que el display de la CPU y el servidor web puedan mostrar el valor de la variable, indique un nombre simbólico para la variable en la columna "Nombre" de la tabla de observación.

Se pueden observar las siguientes áreas de operandos:

- Entradas y salidas (memoria imagen de proceso) y marcas
- Contenidos de bloques de datos
- Entradas y salidas de periferia
- Temporizadores y contadores

- Forzar variables

Con esta función se asignan en la programadora o el PC valores fijos a determinadas variables de un programa de usuario o de una CPU. El forzado también es posible en el test con el estado del programa.

Se pueden forzar las siguientes áreas de operandos:

- Entradas y salidas (memoria imagen de proceso) y marcas
- Contenidos de bloques de datos
- Entradas y salidas de periferia (p. ej. %I0.0:P, %Q0.0:P)
- Temporizadores y contadores

- "Desbloquear salidas de periferia" y "Forzar inmediatamente"

Estas dos funciones permiten asignar valores fijos a determinadas salidas de periferia de una CPU en estado operativo STOP. Esta opción también permite comprobar el cableado.

## Test con la tabla de forzado permanente

En la tabla de forzado permanente se dispone de las siguientes funciones:

- Observar variables

Las tablas de forzado permanente permiten observar en la programadora, el PC o el display de la CPU y en el servidor web los valores actuales de distintas variables de un programa de usuario o de una CPU. La tabla se puede observar con o sin condición de disparo.

Para que el display de la CPU y el servidor web puedan mostrar el valor de la variable, indique un nombre simbólico para la variable en la columna "Nombre" de la tabla de forzado permanente.

Se pueden observar las siguientes variables:

- Marcas
- Contenidos de bloques de datos
- Entradas de periferia

- Forzar variables

Con esta función se asignan valores fijos a determinadas variables de un programa de usuario o de una CPU en la PG, el PC o el display de la CPU. El forzado también es posible en el test con el estado del programa.

Se pueden forzar las siguientes variables:

- Marcas
- Contenidos de bloques de datos
- Entradas de periferia (p. ej. %I0.0:P)

- Forzado permanente de entradas de periferia y salidas de periferia

Es posible forzar entradas y salidas de periferia individuales.

- Entradas de periferia: forzar entradas de periferia de forma permanente (p. ej. %I0.0:P) significa "puenteo" sensores o entradas especificando valores fijos al programa. En lugar del valor de entrada real, el programa recibe el valor de forzado permanente a través de la memoria imagen de proceso o acceso directo.
- Salidas de periferia: forzar salidas de periferia de forma permanente (p. ej. %Q0.0:P) significa "puenteo" el programa completo especificando valores fijos a los actuadores.

La tabla de forzado permanente no solo ofrece la ventaja de poder realizar diferentes simulaciones en un entorno de prueba, sino también la de poder sobrescribir variables en la CPU con un valor fijo. Con ello se puede intervenir en el proceso en curso y así regularlo.

## Diferencia entre el forzado normal y el forzado permanente

La diferencia entre las funciones de forzado normal y de forzado permanente radica principalmente en el comportamiento de almacenamiento:

- Forzado normal: el forzado de variables es una función online y no se guarda en la CPU. El forzado de variables puede finalizarse en la tabla de observación o de forzado permanente o deshaciendo la conexión online.
- Forzado permanente: Las peticiones de forzado permanente se escriben en la SIMATIC Memory Card y se mantienen después de una desconexión (POWER OFF). En el display de la CPU S7-1500, las peticiones activas de forzado permanente se marcan con el símbolo correspondiente. El forzado permanente de entradas y salidas de periferia solo puede finalizarse en la tabla de forzado permanente.

## Test con la tabla de variables PLC

Los valores de datos que adoptan actualmente las variables en la CPU pueden observarse directamente en la tabla de variables PLC. Para ello, abra la tabla de variables PLC e inicie la observación.

Además, existe la posibilidad de copiar las variables PLC en una tabla de observación o de forzado para observarlas, forzarlas o forzarlas de manera permanente.

## Test con el editor de bloques de datos

En el editor de bloques de datos existen diferentes métodos posibles para observar y forzar variables. Estas funciones acceden directamente a los valores actuales de las variables del programa online. Los valores actuales son los valores que las variables adoptan en el momento actual durante la ejecución del programa en la memoria de trabajo de la CPU. El editor de bloques de datos permite las siguientes funciones para la observación y el forzado:

- Observar variables online
- Forzar valores actuales individualmente
- Crear una instantánea de los valores actuales
- Sobrescribir valores actuales con una instantánea

---

### Nota

#### Ajustar los valores de datos durante la puesta en marcha

Durante la puesta en marcha de una instalación, a menudo es necesario ajustar valores de datos para adaptar el programa de forma óptima a las condiciones locales. Para ello hay disponibles algunas funciones en la tabla de declaración para bloques de datos.

---

## Test con parpadeo de LED

En muchos cuadros de diálogo online se puede ejecutar un test de parpadeo de LED. Esta función resulta útil, p. ej., si no se está seguro de qué dispositivo de la instalación hardware real corresponde al dispositivo seleccionado actualmente en el software.

Haga clic en el botón "Parpadeo LED"; el LED del dispositivo que está seleccionado parpadea. En la CPU parpadean los LED RUN/STOP, ERROR y MAINT. Los LED parpadean hasta que el test de intermitencia es cancelado por el usuario.

## Test con función Trace

Con la función Trace se registran o graban variables de la CPU en función de condiciones de disparo configurables. Las variables son, p. ej., parámetros de accionamientos o variables de sistema y de usuario de una CPU. La CPU almacena el registro. Si es necesario, el registro se puede representar y evaluar con STEP 7 o mediante el servidor web.

La función Trace se activa en el árbol del proyecto, en la carpeta de la CPU con el nombre "Traces".

En cuanto a las funciones Trace, tenga en cuenta también la siguiente FAQ en Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/es/view/102781176>).

## Simulación

STEP 7 permite ejecutar y probar el hardware y software del proyecto en un entorno simulado. Inicie la simulación con el comando de menú "Online" > "Simulación" > "Iniciar".

## Referencia

Para más información sobre las funciones de test, consulte la Ayuda en pantalla de STEP 7.

Encontrará más información acerca del test con funciones Trace en el manual de funciones Uso de la función Trace y de analizador lógico (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/64897128>).

## 15.2 Lectura/almacenamiento de los datos de servicio

### Datos de servicio

Estos contienen, junto con el contenido del búfer de diagnóstico, otras muchas informaciones sobre el estado interno de la CPU. Si se produce un problema con la CPU que no es posible resolver de otro modo, envíe los datos de servicio a nuestro Service & Support. Con ayuda de los datos de servicio, el Service & Support podrá analizar rápidamente cualquier problema existente.

---

#### Nota

Si lee los datos de servicio de la CPU, no deberá ejecutar simultáneamente ningún proceso de carga en el dispositivo.

---

### Posibilidades de lectura de los datos de servicio

Los datos de servicio se leen mediante:

- El servidor web
- STEP 7
- La SIMATIC Memory Card

### Procedimiento mediante el servidor web

Para leer datos de servicio mediante el servidor web, proceda del siguiente modo:

1. Abra un navegador web apto para la comunicación con la CPU.
2. Introduzca en la barra de direcciones del navegador web la siguiente dirección:  
https://<CPU IP address>/save\_service\_data, p. ej.,  
https://172.23.15.3/save\_service\_data
3. En la pantalla aparecerá la vista de la página de datos de servicio con un botón para guardarlos.

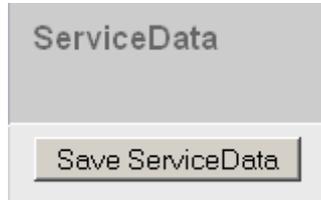


Figura 15-1 Lectura de datos de servicio mediante el servidor web

4. Guarde los datos de servicio localmente en su PC/programadora haciendo clic en "Save ServiceData".

Resultado: Los datos se guardarán en un archivo .dmp con la siguiente nomenclatura: "<Referencia> <Número de serie> <Etiqueta de fecha/hora>.dmp". A continuación podrá cambiar el nombre de archivo.

---

#### Nota

Si ha definido su página de usuario como página de inicio del servidor web, no podrá acceder directamente a los datos de servicio introduciendo la dirección IP de la CPU. Para más información sobre la lectura de datos de servicio desde una página definida por el usuario, consulte el manual de funciones Servidor web (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59193560>).

---

### Procedimiento mediante STEP 7

Encontrará una descripción de cómo guardar los datos de servicio en la ayuda en pantalla de STEP 7, bajo la palabra clave "Guardar datos de servicio".

## Procedimiento mediante la SIMATIC Memory Card

Utilice la SIMATIC Memory Card para leer los datos de servicio solamente si ya no se puede comunicar con la CPU a través de Ethernet. En todos los demás casos, debe darse preferencia a la lectura de datos de servicio mediante el servidor web o mediante STEP 7. El procedimiento mediante la SIMATIC Memory Card es más complejo que las demás posibilidades de lectura de los datos de servicio. Además, antes de la lectura debe garantizarse que haya suficiente memoria libre en la SIMATIC Memory Card.

Para leer los datos de servicio mediante la SIMATIC Memory Card, proceda del siguiente modo:

1. Inserte la SIMATIC Memory Card en el lector de tarjetas de la programadora o el PC.
2. Abra el archivo de tareas S7\_JOB.S7S en un editor.
3. En el editor, sobrescriba la entrada PROGRAM con el string DUMP.  
No utilice espacios en blanco/saltos de línea/comillas, de forma que el archivo tenga un tamaño de 4 bytes exactamente.
4. Guarde el archivo con el nombre de archivo dado.
5. Asegúrese de que la SIMATIC Memory Card no esté protegida contra escritura e insértela en la ranura para tarjetas de la CPU. Hasta la CPU 1516 se necesita una tarjeta  $\geq 32$  MB y a partir de la CPU 1517, una tarjeta  $\geq 2$  GB.

Resultado: la CPU escribe el archivo de datos de servicio DUMP.S7S en la SIMATIC Memory Card y permanece en STOP.

La transferencia de datos de servicio finaliza en cuanto el LED STOP deja de parpadear y permanece iluminado. Si la transferencia se ha realizado correctamente, solo se ilumina el LED STOP. Si la transferencia se ha realizado con errores, se ilumina el LED STOP, y el LED ERROR parpadea. En caso de error, la CPU crea en la carpeta DUMP.S7S un archivo de texto que indica el error que se ha producido.

## Datos técnicos

### Introducción

En este capítulo se encuentran los datos técnicos del sistema:

- Las normas y valores de ensayo que cumplen y satisfacen los módulos del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP.
- Los criterios de ensayo aplicados al efectuar los tests del sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP.

### Datos técnicos de los módulos

Los datos técnicos de los módulos individuales figuran en los respectivos manuales de producto. En el caso de que haya diferencias entre lo indicado en este documento y en los manuales de producto, prevalecerán las indicaciones de los manuales de producto.

## 16.1 Normas y homologaciones

### Marcas y homologaciones vigentes actualmente

#### Nota

#### Datos en los componentes del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP

El marcado y las homologaciones vigentes actualmente están impresas en los componentes del sistema de automatización S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada ET 200MP.

### Consignas de seguridad

#### ADVERTENCIA

#### Pueden producirse daños personales y materiales

En atmósferas potencialmente explosivas pueden ocasionarse daños personales y materiales si se desenchufan los conectores de un sistema de automatización S7-1500 o de un sistema de periferia descentralizada ET 200MP durante el funcionamiento.

Por ello, en las atmósferas potencialmente explosivas es obligatorio desconectar la alimentación antes de desenchufar cualquier conector del sistema de automatización S7-1500 o del sistema de periferia descentralizada ET 200MP.

#### ADVERTENCIA

#### Peligro de explosión

En caso de sustituir componentes, se puede perder la homologación para Class I, DIV. 2.

#### ADVERTENCIA

#### Requisitos de uso

Este aparato solo es adecuado para el uso en zonas Class I, Div 2, grupo A, B, C, D o en zonas sin peligro.

## Mercado CE



El sistema de automatización S7-1500 y el sistema de periferia descentralizada ET 200MP cumplen los requisitos y criterios de protección estipulados en las directivas comunitarias indicadas a continuación y concuerdan con las normas europeas (EN) armonizadas para autómatas programables publicadas en los boletines oficiales de la Comunidad Europea:

- 2014/35/UE "Material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión" (Directiva de Baja Tensión)
- 2014/30/UE "Compatibilidad electromagnética" (directiva CEM)
- Directiva 2014/34/UE sobre aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas (directiva de productos ATEX)
- 2011/65/UE "Restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos" (directiva RoHS)
- 2006/42/CE "Directiva de máquinas" para módulos F S7-1500/ET 200MP

Los certificados de conformidad CE están disponibles para su consulta por parte de las autoridades competentes en:

Siemens AG  
Digital Factory

Factory Automation  
DF FA AS DH AMB  
Postfach 1963  
D-92209 Amberg

También se pueden descargar de las páginas de Internet del Customer Support bajo "Declaración de conformidad".

## Homologación cULus



Underwriters Laboratories Inc. según

- UL 508 (Industrial Control Equipment)
- C22.2 No. 142 (Process Control Equipment)

**O BIEN**

## Homologación cULus HAZ. LOC.



Underwriters Laboratories Inc. según

- UL 508 (Industrial Control Equipment)
- CSA C22.2 No. 142 (Process Control Equipment)
- ANSI/ISA 12.12.01
- CSA C22.2 No. 213 (Hazardous Location)

APPROVED for use in  
Class I, Division 2, Group A, B, C, D Tx;  
Class I, Zone 2, Group IIC Tx

Installation Instructions for cULus haz.loc.

- WARNING - Explosion Hazard - Do not disconnect while circuit is live unless area is known to be non-hazardous.
- WARNING - Explosion Hazard - Substitution of components may impair suitability for Class I, Division 2 or Zone 2.
- This equipment is suitable for use in Class I, Division 2, Groups A, B, C, D; Class I, Zone 2, Group IIC; or non-hazardous locations.
- These products need to be connected by means of the front connector Cat. No. 6ES7592-1AM00-0XB0

WARNING: EXPOSURE TO SOME CHEMICALS MAY DEGRADE THE SEALING PROPERTIES OF MATERIALS USED IN THE RELAYS.

## Homologación FM



Factory Mutual Research (FM) según

- Approval Standard Class Number 3611, 3600, 3810
- ANSI/ISA 82.02.01 (IEC 61010-1)
- CSA C22.2 No. 213
- CSA 22.2 No. 1010.1

APPROVED for use in Class I, Division 2, Group A, B, C, D Tx;  
Class I, Zone 2, Group IIC Tx

Installation Instructions for FM

- WARNING - Explosion Hazard - Do not disconnect while circuit is live unless area is known to be non-hazardous.
- WARNING - Explosion Hazard - Substitution of components may impair suitability for Class I, Division 2 or Zone 2.
- This equipment is suitable for use in Class I, Division 2, Groups A, B, C, D; Class I, Zone 2, Group IIC; or non-hazardous locations.
- These products need to be connected by means of the front connector Cat. No. 6ES7592-1AM00-0XB0

WARNING: EXPOSURE TO SOME CHEMICALS MAY DEGRADE THE SEALING PROPERTIES OF MATERIALS USED IN THE RELAYS.

### Homologación ATEX



Según EN 60079-15 (Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres; Type of protection "n") y EN 60079-0 (Electrical apparatus for potentially explosive gas atmospheres - Part 0: General Requirements)



II 3 G Ex nA IIC Tx Gc  
DEKRA 12ATEX0004X

### Homologación IECEx



Según IEC 60079-15 (Explosive atmospheres - Part 15: Equipment protection by type of protection "n") e IEC 60079-0 (Explosive atmospheres - Part 0: Equipment - General requirements)



Ex nA IIC Tx Gc  
IECEx DEK 13.0010X

### RCM (C-Tick) Declaración de conformidad para Australia/Nueva Zelanda



El sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP cumple las exigencias de las normas:

- AS/NZS 61000.6.4
- IEC 61000-6-4.

### Homologación para Corea



Número de registro KC: KCC-REM-S49-S71500

Tenga en cuenta que este equipo cumple la clase límite A en lo que se refiere a la emisión de perturbaciones. Este equipo puede usarse en todas las zonas excepto las residenciales.

이 기기는 업무용(A급) 전자파 적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며 가정 외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

### Identificador para la unión aduanera eurasiática



EAC (Eurasian Conformity)

Unión aduanera de Rusia, Bielorrusia y Kazajstán

Declaración de conformidad conforme a las especificaciones técnicas de la unión aduanera (TR CU).

### IEC 61131

El sistema de automatización S7-1500 y el sistema de periferia descentralizada ET 200MP cumplen las exigencias y criterios de la norma IEC 61131-2 (autómatas programables, parte 2: requisitos y ensayos del material).

### **Estándar PROFINET**

El sistema de automatización S7-1500 y el sistema de periferia descentralizada ET 200MP están basados en la norma IEC 61158 Type 10.

### **Estándar PROFIBUS**

El sistema de automatización S7-1500 y el sistema de periferia descentralizada ET 200MP están basados en la norma IEC 61158 Type 3.

### **Homologación para construcción naval**

Sociedades de clasificación:

- ABS (American Bureau of Shipping)
- BV (Bureau Veritas)
- DNV-GL (Det Norske Veritas - Germanischer Lloyd)
- LRS (Lloyds Register of Shipping)
- Class NK (Nippon Kaiji Kyokai)
- KR (Korean Register of Shipping)
- CCS (China Classification Society)

### Uso en el ámbito industrial

El sistema de automatización S7-1500/sistema de periferia descentralizada ET 200MP está diseñado para su uso en entornos industriales. Para ello, cumple las siguientes normas:

- Requisitos de emisión de perturbaciones EN 61000-6-4: 2011
- Requisitos de inmunidad a perturbaciones EN 61000-6-2: 2005

### Uso en el ámbito mixto

En determinadas condiciones, el sistema de automatización S7-1500/sistema de periferia descentralizada ET 200MP puede utilizarse en un ámbito mixto. Un ámbito mixto es aquel que aloja tanto viviendas como empresas cuya actividad no moleste a los residentes.

Si el sistema de automatización S7-1500/sistema de periferia descentralizada ET 200MP se emplea en un ámbito mixto, deberá garantizarse el cumplimiento de los valores límite que establece la norma básica profesional EN 61000-6-3 en cuanto a la emisión de perturbaciones. Algunas de las medidas adecuadas para cumplir estos valores límite para el uso en un ámbito mixto, son, p. ej.:

- Instalación del sistema de automatización S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada ET 200MP en armarios eléctricos puestos a tierra
- Empleo de filtros en las líneas de alimentación

Además, se necesita una recepción individual.

### Uso en el ámbito residencial

---

#### Nota

#### **Sistema de automatización S7-1500/sistema de periferia descentralizada ET 200MP no diseñado para el uso en el ámbito residencial**

El sistema de automatización S7-1500/sistema de periferia descentralizada ET 200MP no está diseñado para su uso en ámbitos residenciales. Si el sistema de automatización S7-1500/sistema de periferia descentralizada ET 200MP se utiliza en ámbitos residenciales, puede afectar a la recepción de radio y televisión.

---

### Referencia

Encontrará los certificados del marcado y las homologaciones en Internet, en Service & Support (<http://www.siemens.com/automation/service&support>).

## 16.2 Compatibilidad electromagnética

### Definición

La compatibilidad electromagnética (CEM) es la capacidad de una instalación eléctrica de funcionar de manera satisfactoria en su entorno electromagnético sin ejercer ningún tipo de influencia sobre este.

El sistema de automatización S7-1500 y el sistema de periferia descentralizada ET 200MP satisfacen, entre otros, los requisitos de la ley de CEM del Mercado Único Europeo. Para ello es imprescindible que el sistema S7-1500 o ET 200MP satisfaga las prescripciones y directivas para la configuración eléctrica.

### CEM según NE21

El sistema de automatización S7-1500 y el sistema de periferia descentralizada ET 200MP cumplen las exigencias de CEM de la directiva NAMUR NE21.

### Perturbaciones en forma de impulso

La tabla siguiente muestra la compatibilidad electromagnética del sistema de automatización S7-1500 y el sistema de periferia descentralizada ET 200MP con respecto a las perturbaciones en forma de impulso.

Tabla 16- 1 Perturbaciones en forma de impulso

Magnitud perturbadora en forma de impulso	Ensayado con	Corresponde al grado de severidad
Descarga electrostática según IEC 61000-4-2.	Descarga en el aire: $\pm 8$ kV	3
	Descarga al contacto: $\pm 6$ kV	3
Impulsos burst (transitorios rápidos eléctricos en ráfagas) según IEC 61000-4-4.	$\pm 2$ kV (línea de alimentación)	3
	$\pm 2$ kV (línea de señales >30 m)	3
	$\pm 1$ kV (línea de señales <30 m)	
Impulso individual de alta energía (onda de choque) según IEC 61000-4-5 Se requiere un circuito protector externo (no para módulos de 230 V) (consulte el manual de funciones Instalación de controladores con inmunidad a las perturbaciones ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59193566">http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59193566</a> )).		3
• Acoplamiento asimétrico	$\pm 2$ kV (línea de alimentación) tensión continua con elementos protectores $\pm 2$ kV (línea de señales/datos solo > 30 m) con elementos protectores	
• Acoplamiento simétrico	$\pm 1$ kV (línea de alimentación) tensión continua con elementos protectores $\pm 1$ kV (línea de señales/datos solo > 30 m) con elementos protectores	

### Perturbaciones senoidales

La tabla siguiente muestra la compatibilidad electromagnética del sistema de automatización S7-1500 y el sistema de periferia descentralizada ET 200MP con respecto a las perturbaciones senoidales (radiación AF).

Tabla 16- 2 Radiación AF perturbaciones senoidales

Radiación AF según IEC 61000-4-3/NAMUR 21 Campo electromagnético de alta frecuencia, con modulación de amplitud		Corresponde al grado de severidad
de 80 a 1000 MHz; de 1,4 a 2 GHz	de 2,0 GHz a 2,7 GHz	3
10 V/m	1 V/m	
80% AM (1 kHz)		

La tabla siguiente muestra la compatibilidad electromagnética del sistema de automatización S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada ET 200MP con respecto a las perturbaciones senoidales (acoplamiento AF).

Tabla 16- 3 Acoplamiento AF perturbaciones senoidales

Acoplamiento AF según IEC 61000-4-6	Corresponde al grado de severidad
a partir de 10 kHz	3
10 V <sub>eff</sub>	
80% AM (1 kHz)	
150 Ω impedancia de fuente	

## Emisión de perturbaciones

Emisión de perturbaciones en forma de campos electromagnéticos según EN 55016 (medido a una distancia de 10 m).

Tabla 16- 4 Emisión de perturbaciones en forma de campos electromagnéticos

Frecuencia	Emisión de perturbaciones
de 30 a 230 MHz	<40 dB ( $\mu$ V/m) Q
de 230 a 1000 MHz	<47 dB ( $\mu$ V/m) Q
de 1 GHz a 3 GHz	<66 dB ( $\mu$ V/m) P
de 3 GHz a 6 GHz	<70 dB ( $\mu$ V/m) P

Emisión de perturbaciones a través de la red de alimentación de corriente alterna según EN 55016.

Tabla 16- 5 Emisión de perturbaciones a través de la red de alimentación de corriente alterna

Frecuencia	Emisión de perturbaciones
de 0,15 a 0,5 MHz	<79 dB ( $\mu$ V) Q
	<66 dB ( $\mu$ V) M
de 0,5 a 30 MHz	<73 dB ( $\mu$ V) Q
	<60 dB ( $\mu$ V) M

## 16.3 Compatibilidad electromagnética de los módulos failsafe

### Magnitudes perturbadoras en forma de impulsos

Para el pulso individual de gran energía (surge) según IEC 61000-4-5:2014, los módulos de periferia de seguridad S7-1500/ET 200MP alcanzan el grado de severidad 2 **sin** circuito de protección externo.

### Protección de S7-1500/ET 200MP frente a sobretensiones con módulos de seguridad

Si su instalación requiere protección de sobretensiones, para garantizar la resistencia contra ondas de choque del S7-1500/ET 200MP con módulos de seguridad, se recomienda utilizar un circuito de protección externo (filtro de ondas de choque) entre la entrada de corriente de carga y la entrada de tensión de alimentación de los módulos F.

---

#### Nota

Las medidas de protección contra rayos requieren siempre una inspección individual de toda la instalación. No obstante, una protección total sólo es posible si todo el edificio que rodea la instalación está equipado con dispositivos de protección contra sobretensiones. Ello es aplicable sobre todo a las medidas constructivas que deberán adoptarse ya al proyectar el edificio.

Por tanto, si desea informarse detalladamente sobre la protección contra sobretensiones, le recomendamos que se dirija a su representante de Siemens, o bien a una empresa que se haya especializado en la protección contra rayos.

---

Encontrará más información acerca de la protección contra sobretensiones en el manual de funciones Instalación de controladores con inmunidad a las perturbaciones (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/59193566>).

## 16.4 Condiciones de transporte y almacenamiento

### Introducción

El sistema de automatización S7-1500/sistema de periferia descentralizada ET 200MP cumple las exigencias en cuanto a las condiciones de transporte y almacenamiento según IEC 61131-2. Los datos siguientes son aplicables para módulos que se transportan o almacenan en su embalaje original.

### Condiciones de transporte y almacenamiento de módulos

Tabla 16- 6 Condiciones de transporte y almacenamiento

Tipo de condición	Rango admisible
Caída libre (dentro del embalaje)	≤1 m
Temperatura	de -40 °C a +70 °C
Presión atmosférica	de 1140 a 660 hPa (equivale a una altitud de -1000 a 3500 m)
Humedad relativa del aire	de 5 a 95%, sin condensación
Vibraciones sinusoidales según IEC 60068-2-6	5 - 9 Hz: 3,5 mm 9 - 500 Hz: 9,8 m/s <sup>2</sup>
Impulso según IEC 60068-2-27	250 m/s <sup>2</sup> , 6 ms, 1000 choques

## 16.5 Condiciones ambientales climáticas y mecánicas

### Condiciones de uso

El sistema de periferia descentralizada S7-1500 y el sistema de periferia descentralizada ET 200MP están previstos para uso estacionario y al abrigo de la intemperie. Las condiciones de servicio cumplen los requisitos de la norma DIN IEC 60721-3-3:

- Clase 3M3 (requisitos mecánicos)
- Clase 3K3 (requisitos climáticos)

### Ensayos de las condiciones ambientales mecánicas

En la tabla siguiente se especifican la clase y la envergadura de los ensayos para las condiciones ambientales mecánicas.

Tabla 16- 7 Verificación de las condiciones ambientales mecánicas

Ensayo de ...	Norma	Observación
Vibraciones	Ensayo de resistencia a las vibraciones según IEC 60068-2-6 (senoidal)	Tipo de vibración: barridos de frecuencia con una velocidad de variación de 1 octava/minuto $5 \text{ Hz} \leq f \leq 8,4 \text{ Hz}$ , amplitud constante 7 mm $8,4 \text{ Hz} \leq f \leq 150 \text{ Hz}$ , aceleración constante 2 g Duración de vibraciones: 10 ciclos de barrido por eje para cada uno de los 3 ejes ortogonales
Choque	Choque, ensayado según IEC 60068-2-27	Tipo de choque: semisenoidal Intensidad del choque: 15 g valor de cresta, 11 ms de duración Sentido de choque: 3 impactos en ambos sentidos por cada uno de los 3 ejes ortogonales
Choque continuo	Choque, ensayado según IEC 60068-2-27	Tipo de choque: semisenoidal Intensidad del choque: 250 m/s <sup>2</sup> valor de cresta, 6 ms de duración Sentido de choque: 1000 impactos en ambos sentidos por cada uno de los 3 ejes ortogonales

### Reducción de vibraciones

Si el sistema de automatización S7-1500 y el sistema de periferia descentralizada ET 200MP están sometidos a choques o vibraciones considerables, es necesario reducir la aceleración o la amplitud adoptando medidas apropiadas.

Aconsejamos montar entonces el sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP sobre un material amortiguante (p. ej. soportes antivibratorios).

### Condiciones ambientales climáticas

La tabla siguiente muestra las condiciones ambientales climáticas permitidas para el sistema de automatización S7-1500 y el sistema de periferia descentralizada ET 200MP:

Tabla 16-8 Condiciones ambientales climáticas

Condiciones ambientales	Rango admisible	Observaciones
Temperatura: Montaje horizontal: Montaje vertical:	de 0 a 60 °C de 0 a 40 °C	Para aumentar la vida útil del display, este se apaga al sobrepasar la temperatura de empleo admisible.  Encontrará más información acerca de las temperaturas a las que se apaga y vuelve a encender el display en los Datos Técnicos de los manuales de producto de las CPU.
Variación de temperatura	10 K/h	-
Humedad relativa del aire	de 10 a 95%	Equivalente sin condensación al nivel de severidad de humedad relativa RH2 según IEC 61131, parte 2
Presión atmosférica	de 1140 a 795 hPa	Equivalente a una altitud de -1000 a 2000 m
Concentración de sustancias nocivas	ISA-S71.04 severity level G1; G2; G3	-

## 16.6 Datos sobre ensayos de aislamiento, clase de protección, grado de protección y tensión nominal

### Aislamiento

El aislamiento está dimensionado conforme a los requisitos de EN 61131-2: 2007.

#### Nota

En caso de módulos con tensión de alimentación de 24 V DC (SELV/PELV), se han probado aislamientos galvánicos con 707 V DC (ensayo de tipo).

### Grado de ensuciamiento/categoría de sobretensión según IEC 61131-2: 2007

- Grado de ensuciamiento 2
- Categoría de sobretensión: II

### Clase de protección según IEC 61131-2: 2007

El sistema de automatización S7-1500 o el sistema de periferia descentralizada ET 200MP cumple la clase de protección I y contiene piezas de las clases de protección II y III.

### Grado de protección IP20

Grado de protección IP20 según IEC 60529 para todos los módulos del sistema de automatización S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada ET 200MP, es decir:

- Protección contra contacto con dedos de prueba
- Protección contra cuerpos extraños de diámetro superior a 12,5 mm
- Sin protección contra la penetración de agua

### Tensión nominal de servicio

El sistema de automatización S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada ET 200MP funcionan con las tensiones nominales consignadas en la siguiente tabla y las correspondientes tolerancias.

Tenga en cuenta la tensión de alimentación del módulo correspondiente al seleccionar la tensión nominal.

Tabla 16- 9 Tensión nominal de todos los módulos del sistema de automatización S7-1500 y el sistema de periferia descentralizada ET 200MP para el funcionamiento

Tensión nominal	Rango de tolerancia
24 V DC	de 19,2 a 28,8 V DC <sup>1</sup>
48 V DC	40,8 a 57,6 V DC
60 V DC	51,0 a 72,0 V DC
120 V AC	de 93 a 132 V AC
230 V AC	de 187 a 264 V AC

<sup>1</sup> Valor estático: se genera como Muy Baja Tensión con aislamiento eléctrico seguro según IEC 60364-4-41.

## 16.7 Uso del S7-1500/ET 200MP en áreas con peligro de explosión zona 2

### Referencia

Ver la información de producto Uso de los módulos en áreas con peligro de explosión zona 2 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/19692172>).

## Croquis acotados

### A.1 Croquis acotados de los perfiles soporte

#### Perfil soporte 160 mm

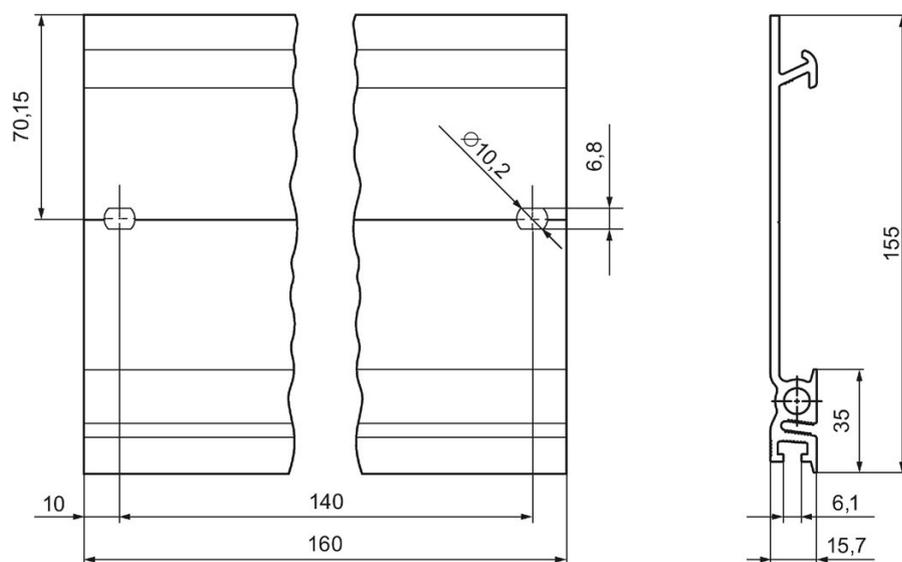


Figura A-1 Perfil soporte 160 mm

**Perfil soporte 245 mm**

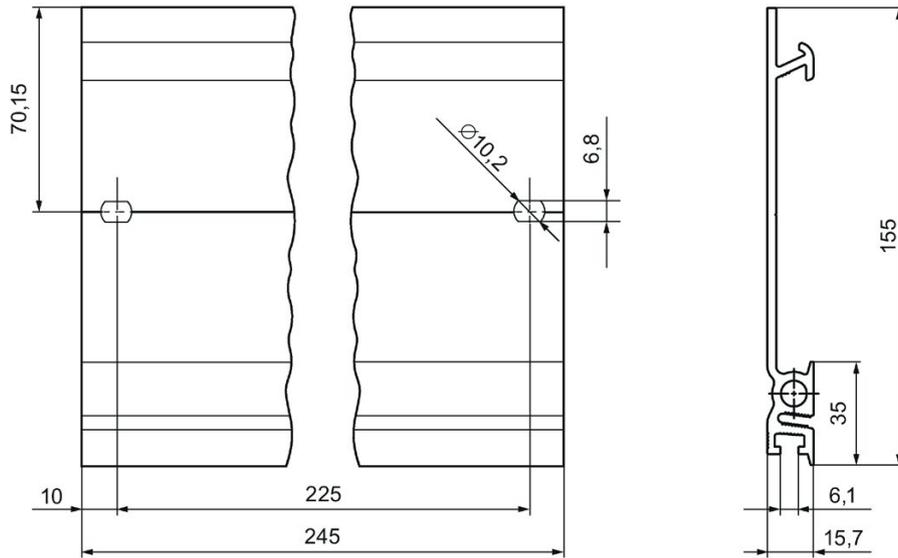


Figura A-2 Perfil soporte 245 mm

**Perfil soporte 482,6 mm**

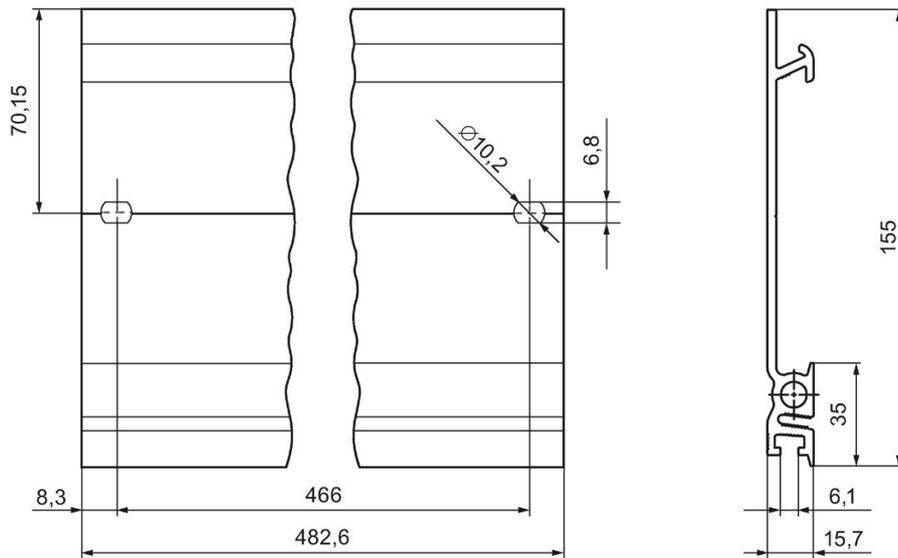


Figura A-3 Perfil soporte 482,6 mm

**Perfil soporte 530 mm**

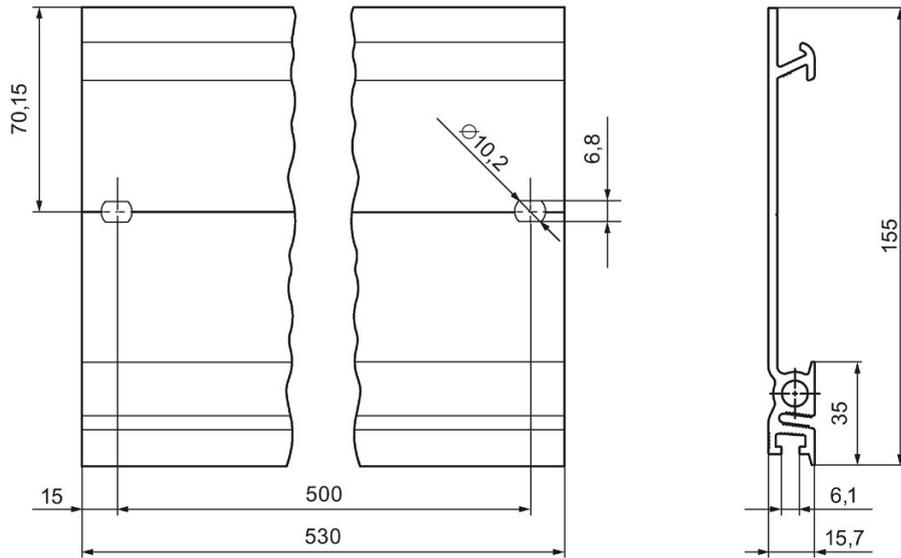


Figura A-4 Perfil soporte 530 mm

**Perfil soporte 830 mm**

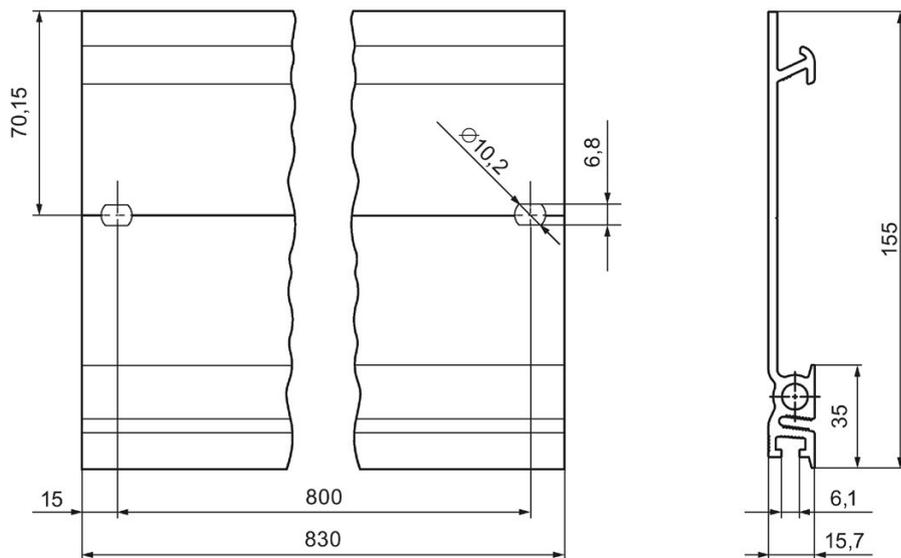


Figura A-5 Perfil soporte 830 mm

Perfil soporte 2.000 mm

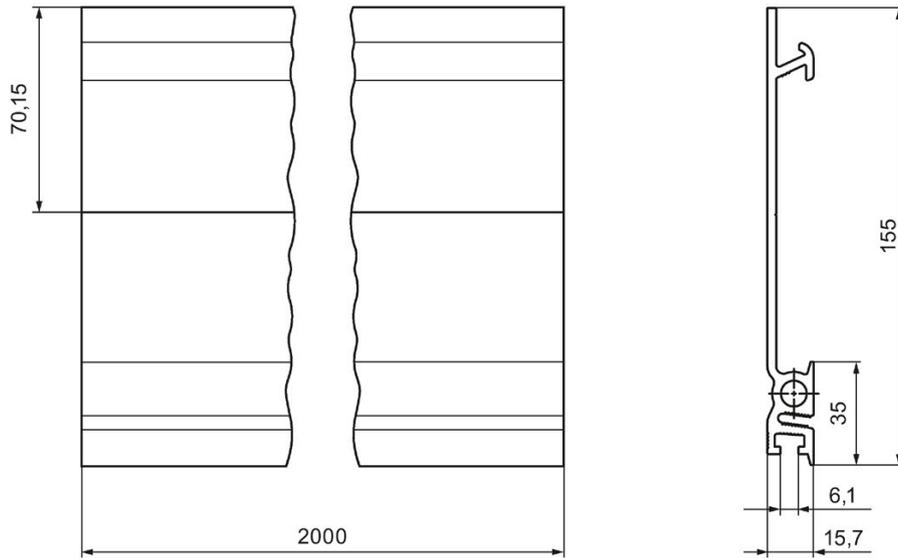


Figura A-6 Perfil soporte 2.000 mm

A.2 Croquis acotado del estribo de pantalla para módulos de 35 mm

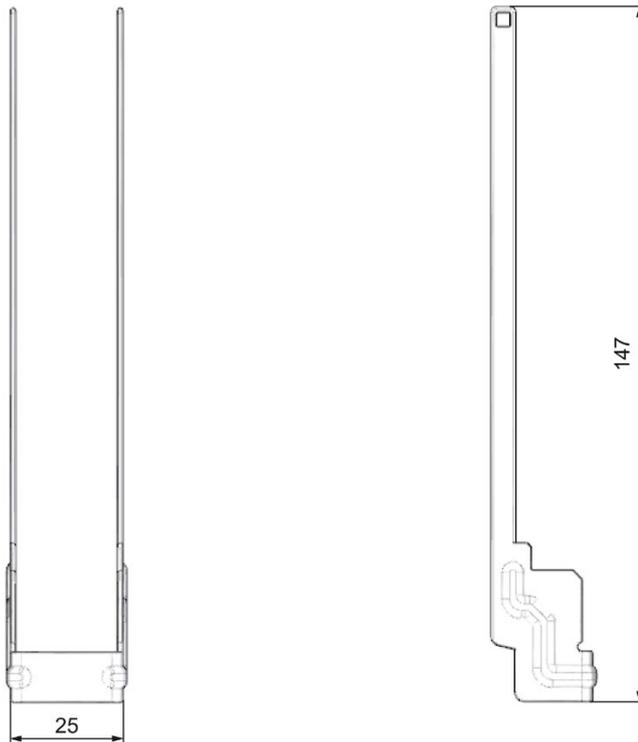


Figura A-7 Croquis acotado del estribo de pantalla para módulos de 35 mm

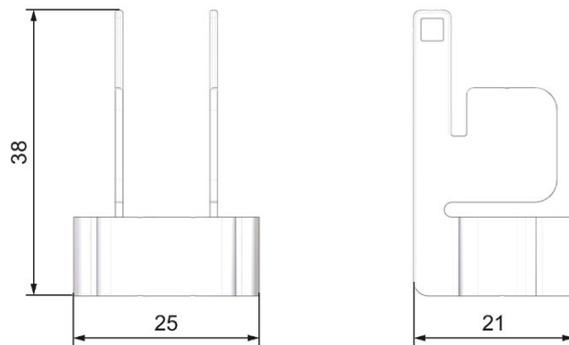
**A.3 Croquis acotado del estribo de pantalla para módulos de 25 mm**

Figura A-8 Croquis acotado del estribo de pantalla para módulos de 25 mm

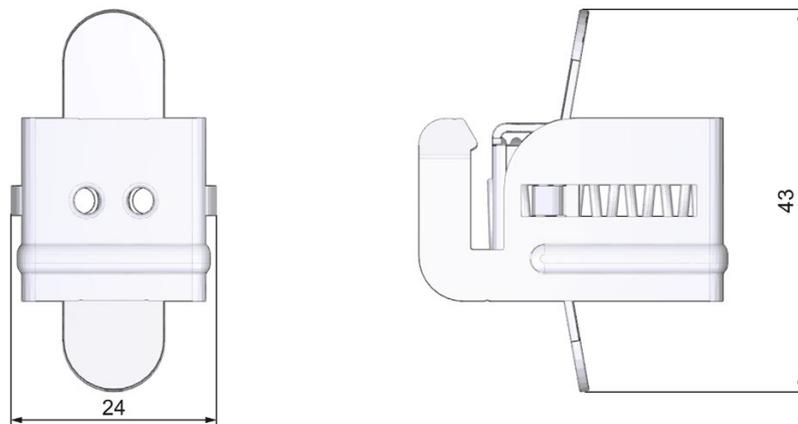
**A.4 Croquis acotado de la abrazadera de pantalla para módulos de 35 mm**

Figura A-9 Croquis acotado de la abrazadera de pantalla para módulos de 35 mm

**A.5 Croquis acotado de la abrazadera de pantalla para módulos de 25 mm**

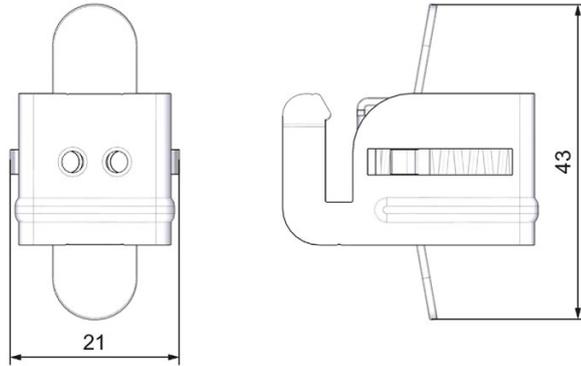


Figura A-10 Croquis acotado de la abrazadera de pantalla para módulos de 25 mm

**A.6 Croquis acotado del elemento de entrada alimentación para módulos de 35 mm**

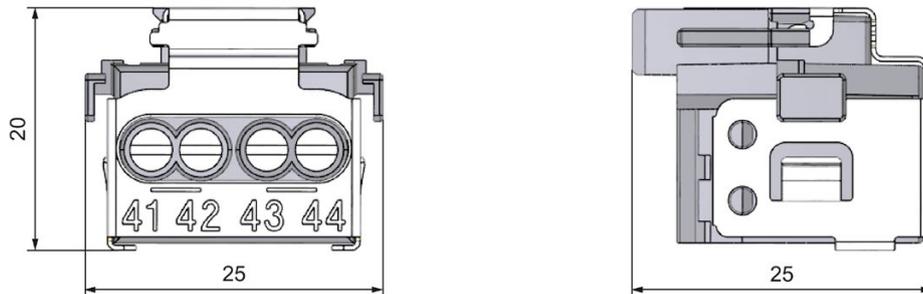


Figura A-11 Croquis acotado del elemento de entrada de alimentación para módulos de 35 mm

**A.7 Croquis acotado del elemento de entrada de alimentación para módulos de 25 mm**

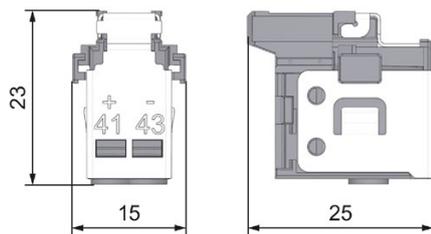


Figura A-12 Croquis acotado del elemento de entrada de alimentación para módulos de 25 mm

## A.8 Croquis acotados de las tiras rotulables

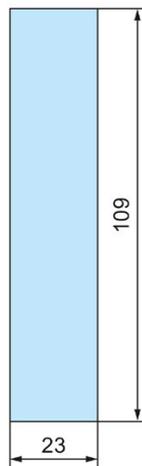


Figura A-13 Croquis acotado de las tiras rotulables para módulos de 35 mm

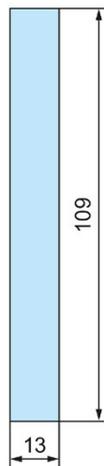


Figura A-14 Croquis acotado de las tiras rotulables para módulos de 25 mm

## A.9 Croquis acotado de punta de prueba para toma de medición

Para realizar mediciones en el conector frontal del sistema de automatización S7-1500/ET 200MP, necesita una punta de prueba con las siguientes características:

- Diámetro máximo en la punta de medición: 1 mm
- Longitud de la punta de medición:  $\geq 10$  mm

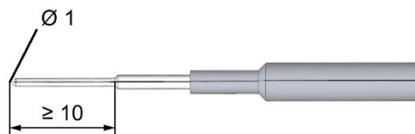


Figura A-15 Croquis acotado de punta de prueba para toma de medición

Encontrará puntas de prueba adecuadas en tiendas de componentes electrónicos.

## Accesorios/Repuestos

### Accesorios del sistema de automatización S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada ET 200MP

Tabla B- 1 Accesorios generales

Denominación	Referencia
Perfil soporte	
• Perfil soporte, 160 mm (perforado)	6ES7590-1AB60-0AA0
• Perfil soporte, 245 mm (perforado)	6ES7590-1AC40-0AA0
• Perfil soporte, 482 mm (perforado)	6ES7590-1AE80-0AA0
• Perfil soporte, 530 mm (perforado)	6ES7590-1AF30-0AA0
• Perfil soporte, 830 mm (perforado)	6ES7590-1AJ30-0AA0
• Perfil soporte, 2000 mm (no perforado) para cortar a medida	6ES7590-1BC00-0AA0
Elemento de conexión PE para perfil soporte de 2000 mm (re- puesto), 20 unidades	6ES7590-5AA00-0AA0
Conector frontal (incl. cuatro puentes de potencial, brida para cables y etiquetas rotulables individuales) para módulos de 35 mm	
• Borne de tornillo de 40 polos	6ES7592-1AM00-0XB0
Conector frontal (incl. cuatro puentes de potencial, brida para cables y etiquetas rotulables individuales) para módulos de 35 mm	
• Borne Push-In de 40 polos	6ES7592-1BM00-0XB0
Conector frontal (incl. brida para cables y etiquetas rotulables individuales) para módulos de 25 mm	
• Borne Push-In de 40 polos	6ES7592-1BM00-0XA0
Conector de 4 polos para la tensión de alimentación (repuesto), 10 unidades	6ES7193-4JB00-0AA0
Hoja para rotulación DIN A4 (10 unidades para la rotulación de módulos de periferia de 35 mm)	
• Previamente perforada, Al grey	6ES7592-2AX00-0AA0
Hoja para rotulación DIN A4 (10 unidades para la rotulación de módulos de periferia de 25 mm)	
• Previamente perforada, Al grey	6ES7592-1AX00-0AA0
Conector en U (repuesto), 5 unidades	6ES7590-0AA00-0AA0
Juego de apantallamiento de periferia para módulos de 35 mm (compuesto de: elemento de entrada alimentación, estribo de pantalla y abrazadera de pantalla), (repuesto), 5 unidades	6ES7590-5CA00-0AA0
Juego de apantallamiento de periferia para módulos de 25 mm (compuesto de: elemento de entrada de alimentación, estribo de pantalla y abrazadera de pantalla), (repuesto), 4 unidades	6ES7590-5CA10-0XA0
Abrazadera de pantalla (repuesto), 10 unidades	6ES7590-5BA00-0AA0

Denominación	Referencia
Display 70 mm (repuesto) para las siguientes CPU: <ul style="list-style-type: none"> <li>• CPU 1515(F)-2 PN</li> <li>• CPU 1515T(F)-2 PN</li> <li>• CPU 1516(F)-3 PN/DP</li> <li>• CPU 1516T(F)-3 PN/DP</li> <li>• CPU 1517(F)-3 PN/DP</li> <li>• CPU 1517T(F)-3 PN/DP</li> <li>• CPU 1518(F)-4 PN/DP</li> <li>• CPU 1518(F)-4 PN/DP MFP</li> </ul>	6ES7591-1BA00-0AA0
Display 35 mm (repuesto) para las siguientes CPU: <ul style="list-style-type: none"> <li>• CPU 1511(F)-1 PN</li> <li>• CPU 1511C-1 PN</li> <li>• CPU 1511T(F)-1 PN</li> <li>• CPU 1512C-1 PN</li> <li>• CPU 1513(F)-1 PN</li> </ul>	6ES7591-1AA00-0AA0
Display 35 mm para CPU estándar, F/compactas a partir de la referencia 6ES751x-xxx02-0AB0/6ES751x-1CK01-0AB0	6ES7591-1AB00-0AA0
Conector de red con elemento codificador para fuentes de alimentación (repuesto), 10 unidades	6ES7590-8AA00-0AA0
Puentes para conector frontal (repuesto), 20 unidades	6ES7592-3AA00-0AA0
Tapa frontal universal para módulos de periferia de 35 mm (repuesto), 5 unidades	6ES7528-0AA00-7AA0 Compuesta de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 tapas frontales</li> <li>• 5 etiquetas rotulables frente (por cada referencia de módulo)</li> <li>• 5 esquemas de cableado (por cada referencia de módulo)</li> </ul>
Tapa frontal universal para módulos de periferia de 25 mm (repuesto), 5 unidades	6ES7528-0AA00-0AA0 Compuesta de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 tapas frontales</li> <li>• 5 etiquetas rotulables frente (por cada referencia de módulo)</li> <li>• 5 esquemas de cableado (por cada referencia de módulo)</li> </ul>
Tapa frontal universal para módulos de interfaz (repuesto), 5 unidades	6ES7528-0AA70-7AA0 Compuesta de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 tapas frontales</li> </ul>
Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug 180 grados, 1 unidad	6GK1901-1BB10-2AA0
Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug 180 grados, 10 unidades	6GK1901-1BB10-2AB0
Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug 90 grados, 1 unidad	6GK1901-1BB20-2AA0

Denominación	Referencia
Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug 90 grados, 10 unidades	6GK1901-1BB20-2AB0
Conector de bus PROFIBUS FastConnect sin conector hembra para PG hasta 12 MBaud, 1 unidad	6ES7972-0BA70-0XA0
Conector de bus PROFIBUS FastConnect con conector hembra para PG hasta 12 MBaud, 1 unidad*	6ES7972-0BB70-0XA0
Conector de bus PROFIBUS FastConnect sin conector hembra para PG hasta 12 MBaud, 1 unidad	6ES7972-0BA52-0XA0
Conector de bus PROFIBUS FastConnect con conector hembra para PG hasta 12 MBaud, 1 unidad	6ES7972-0BB52-0XA0

\* El conector de bus PROFIBUS FastConnect 0BB70 se suministra con el módulo de interfaz IM 155-5 DP ST y también se puede pedir como repuesto.

## SIMATIC Memory Cards

Referencia	Capacidad
6ES7954-8LCxx-0AA0	4 MB
6ES7954-8LExx-0AA0	12 MB
6ES7954-8LFxx-0AA0	24 MB
6ES7954-8LL02-0AA0	256 MB
6ES7954-8LPxx-0AA0	2 GB
6ES7954-8LT02-0AA0	32 GB

## Catálogo online

Encontrará otras referencias del sistema de automatización S7-1500 y del sistema de periferia descentralizada ET 200MP en Internet (<https://mall.industry.siemens.com>), en el catálogo online y en el sistema de pedidos online.

## Accesorios para los módulos de seguridad S7-1500/ET 200MP

Tabla B- 2 Accesorios para los módulos de seguridad

Denominación	Referencia
Elemento codificador electrónico con memoria regrabable para módulos de seguridad (repuesto), 5 unidades	6ES7592-6EF00-1AA0
Tapa frontal para módulos de periferia F de 35 mm (repuesto), 5 unidades	6ES7528-0AA10-7AA0 Compuesta de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 tapas frontales</li> <li>• 5 etiquetas rotulables frente (por cada referencia de módulo)</li> <li>• 5 esquemas de cableado (por cada referencia de módulo)</li> </ul>
Pliego para rotulación DIN A4 (10 unidades para la rotulación de módulos de periferia de seguridad), perforado, amarillo	6ES7592-2CX00-0AA0

## Símbolos relevantes para la seguridad

### C.1 Símbolos relevantes para la seguridad para aparatos sin protección Ex

La siguiente tabla contiene la explicación de los símbolos que pueden existir en el aparato SIMATIC, en su embalaje o en su documentación adjunta.

Símbolo	Significado
	Símbolo genérico de peligro <b>Precaución/Atención</b> Es obligatorio leer la documentación del producto. La documentación del producto incluye información relativa a los peligros potenciales que le permitirá reconocer los riesgos y tomar las contramedidas adecuadas.
	Tenga en cuenta la información contenida en la documentación del producto. ISO 7010 M002
	Tenga en cuenta que el aparato debe ser instalado por un electricista experto. IEC 60417 n.º 6182
 CABLE SPEC.	Tenga en cuenta que los cables de corriente conectados deben estar dimensionados para la temperatura ambiente mínima y máxima previsible.
 EMC	Tenga en cuenta que el montaje y la conexión del aparato deben realizarse conforme a las normas de CEM.
 230V MODULES	Tenga en cuenta que en los aparatos de 230 V puede existir tensión eléctrica peligrosa en caso de contacto. ANSI Z535.2
 24V MODULES	Tenga en cuenta que los aparatos de la clase de protección III deben alimentarse siempre con muy baja tensión de protección según el estándar MBTS (SELV)/MBTP (PELV). IEC 60417-1-5180 "Class III equipment"
 INDOOR USE ONLY INDUSTRIAL USE ONLY	Tenga en cuenta que el aparato está homologado únicamente para el ámbito industrial y solo para interiores.
	Tenga en cuenta que para el montaje del aparato se necesita una caja. Puede usarse como caja: <ul style="list-style-type: none"> <li>• un armario de pie,</li> <li>• un armario adosable;</li> <li>• una caja de bornes;</li> <li>• una caja de pared.</li> </ul>

## C.2 Símbolos relevantes para la seguridad para aparatos con protección Ex

La siguiente tabla contiene la explicación de los símbolos que pueden existir en el aparato SIMATIC, en su embalaje o en su documentación adjunta.

Símbolo	Significado
	<p>Los símbolos de seguridad asignados son válidos para los aparatos <b>con homologación Ex</b>.</p> <p>Es obligatorio leer la documentación del producto. La documentación del producto incluye información relativa a los peligros potenciales que le permitirá reconocer los riesgos y tomar las contramedidas adecuadas.</p>
	<p>Tenga en cuenta la información contenida en la documentación del producto. ISO 7010 M002</p>
	<p>Tenga en cuenta que el aparato debe ser instalado por un electricista experto. IEC 60417 n.º 6182</p>
 <p>F&lt;2N DISPLAY F&lt;4N HOUSING</p>	<p>Tenga en cuenta la capacidad de carga mecánica del aparato.</p>
 <p>CABLE SPEC.</p>	<p>Tenga en cuenta que los cables de corriente conectados deben estar dimensionados para la temperatura ambiente mínima y máxima previsible.</p>
 <p>EMC</p>	<p>Tenga en cuenta que el montaje y la conexión del aparato deben realizarse conforme a las normas de CEM.</p>
 <p>U = 0V</p>	<p>Tenga en cuenta que el aparato no debe montarse ni desmontarse, ni tampoco desenchufarse o enchufarse, mientras se encuentre bajo tensión.</p>
 <p>230V MODULES</p>	<p>Tenga en cuenta que en los aparatos de 230 V puede existir tensión eléctrica peligrosa en caso de contacto. ANSI Z535.2</p>
 <p>24V MODULES</p>	<p>Tenga en cuenta que los aparatos de la clase de protección III deben alimentarse siempre con muy baja tensión de protección según el estándar MBTS (SELV)/MBTP (PELV).. IEC 60417-1-5180 "Class III equipment"</p>
 <p>INDOOR USE ONLY INDUSTRIAL USE ONLY</p>	<p>Tenga en cuenta que el aparato está homologado únicamente para el ámbito industrial y solo para interiores.</p>

*C.2 Símbolos relevantes para la seguridad para aparatos con protección Ex*

Símbolo	Significado
 <p data-bbox="389 370 561 427">ZONE 2 INSIDE CABINET IP54 EN60079-15</p>	<p data-bbox="592 285 1469 370">En las zonas 2 con atmósfera potencialmente explosiva, tenga en cuenta que el aparato solo debe utilizarse si está montado en una caja con grado de protección <math>\geq</math> IP54.</p>
 <p data-bbox="389 534 561 591">ZONE 22 INSIDE CABINET IP6x EN60079-31</p>	<p data-bbox="592 449 1469 534">En las zonas 22 con atmósfera potencialmente explosiva, tenga en cuenta que el aparato solo debe utilizarse si está montado en una caja con grado de protección <math>\geq</math> IP6x.</p>

# Glosario

## Actualización del firmware

Actualización del firmware de los módulos (módulos de interfaz, módulos de periferia...) a la última versión, p. ej. después de ampliaciones de funcionalidad (update).

## Alarma

El sistema operativo de la CPU distingue distintas prioridades que regulan la ejecución del programa de usuario. Estas prioridades incluyen, entre otros, alarmas, p. ej., alarmas de proceso. Al producirse una alarma, el sistema operativo llama automáticamente un bloque de organización asignado. En el bloque de organización, el usuario puede programar la reacción deseada (p. ej., en un FB).

## Alarma cíclica

Ver "Alarma cíclica".

## Alarma de actualización

El sistema operativo llama el OB de alarma de actualización cuando recibe una alarma de este tipo. Esto puede suceder cuando se han modificado parámetros en un slot de un dispositivo.

Ver "Alarma de actualización".

## Alarma de actualización

El sistema operativo llama el OB de alarma de actualización cuando recibe una alarma de este tipo. Esto puede suceder cuando se han modificado parámetros en un slot de un dispositivo.

Ver "Alarma de actualización".

## Alarma de diagnóstico

Ver "Alarma de diagnóstico".

## Alarma de proceso

Las alarmas de proceso son disparadas por los módulos que poseen esta capacidad cuando se produce un evento determinado del proceso. La alarma de proceso se notifica a la CPU. A continuación, la CPU ejecuta el bloque de organización asignado según la prioridad que tenga esta alarma.

Ver "Alarma de proceso".

### Alarma de proceso

Las alarmas de proceso son disparadas por los módulos que poseen esta capacidad cuando se produce un evento determinado del proceso. La alarma de proceso se notifica a la CPU. A continuación, la CPU ejecuta el bloque de organización asignado según la prioridad que tenga esta alarma.

Ver "Alarma de proceso".

### Alarma de retardo

La alarma de retardo pertenece a una de las clases de prioridad en la ejecución del programa de SIMATIC S7. Se genera una vez transcurrido un tiempo iniciado en el programa de usuario. A continuación, la CPU ejecuta el bloque de organización correspondiente.

Ver "Alarma de retardo".

### Alarma de retardo

La alarma de retardo pertenece a una de las clases de prioridad en la ejecución del programa de SIMATIC S7. Se genera una vez transcurrido un tiempo iniciado en el programa de usuario. A continuación, la CPU ejecuta el bloque de organización correspondiente.

Ver "Alarma de retardo".

### Alarma horaria

La alarma horaria pertenece a una de las clases de prioridad en la ejecución del programa de SIMATIC S7. Se genera en función de una fecha (o cada día) y una hora concretas (p. ej., 9:50 o cada hora o cada minuto). A continuación, la CPU ejecuta el bloque de organización correspondiente.

Ver "Alarma horaria".

### Alarma horaria

La alarma horaria pertenece a una de las clases de prioridad en la ejecución del programa de SIMATIC S7. Se genera en función de una fecha (o cada día) y una hora concretas (p. ej., 9:50 o cada hora o cada minuto). A continuación, la CPU ejecuta el bloque de organización correspondiente.

Ver "Alarma horaria".

### Alarma, cíclica

La CPU genera una alarma cíclica periódicamente en una base de tiempo parametrizable y, a continuación, ejecuta el bloque de organización correspondiente.

## Archivo GSD

Este archivo de Generic Station Description almacena todas las propiedades de un dispositivo PROFINET o PROFIBUS necesarias para su configuración.

## Arranque en caliente

Consulte "Rearranque"

## Bloque de datos

Los bloques de datos (DB) son áreas de datos del programa de usuario que contienen datos de usuario. Existen bloques de datos globales, a los que se puede acceder desde todos los bloques lógicos, así como bloques de datos de instancia asignados a una determinada llamada del FB.

## Bloque de datos de instancia

Cada llamada de un bloque de función en el programa de usuario de STEP 7 tiene asignado un bloque de datos que se genera automáticamente. El bloque de datos de instancia contiene los valores de los parámetros de entrada, salida y entrada/salida, así como los datos locales del bloque.

## Bloque de función

Un bloque de función (FB) es un bloque lógico con datos estáticos. Un FB ofrece la posibilidad de transferir parámetros en el programa de usuario. Por ello, los bloques de función son adecuados para programar funciones complejas que se repiten con frecuencia, como regulaciones o selección de modos.

## Bloque de organización

Los bloques de organización (OB) constituyen la interfaz entre el sistema operativo de la CPU y el programa de usuario. Los bloques de organización determinan el orden de ejecución del programa de usuario.

## Bloque lógico

En SIMATIC S7, un bloque lógico es un bloque que contiene una parte del programa de usuario de STEP 7 (a diferencia de un bloque de datos, que solo contiene datos).

## Borne Push-in

Borne para la conexión de cables sin necesidad de herramientas.

## Búfer de diagnóstico

El búfer de diagnóstico es un área de memoria respaldada en la CPU en la que se depositan los eventos de diagnóstico en el orden en que van apareciendo.

**Bus**

Vía de transmisión común a la que están conectadas todas las estaciones de un bus de campo; posee dos finales definidos.

**Bus autoinstalable**

Los módulos están alineados en el perfil soporte y al enchufarlos se conectan entre sí mecánica y eléctricamente mediante un conector en U. De esta forma el bus se prolonga con cada módulo.

**Conector**

Conexión física entre el dispositivo y el cable.

**Conector de bus**

Conexión física entre las estaciones de bus y la línea del bus.

**Conexión equipotencial**

Conexión eléctrica (conductor equipotencial) que aporta el mismo o prácticamente el mismo potencial a los cuerpos de material eléctrico y a cuerpos conductores externos, para evitar tensiones irregulares o peligrosas entre dichos cuerpos.

**Configuración**

Disposición sistemática de los módulos individuales (instalación real del hardware).

**Contadores**

Los contadores forman parte de la memoria de sistema de la CPU. Puede modificar el contenido de las "celdas del contador" mediante instrucciones de STEP 7 (p. ej., incrementar/decrementar contador).

**Controlador PROFINET IO**

Dispositivo a través del cual se direccionan los dispositivos IO conectados (p. ej. sistemas de periferia descentralizada). Esto significa que: el controlador IO intercambia señales de entrada y salida con los dispositivos IO asignados. El controlador IO es en muchos casos la CPU en la que se ejecuta el programa de usuario.

## CPU

Con la fuente de alimentación del sistema integrada, la CPU alimenta el sistema electrónico de los módulos agregados a través del bus de fondo. La CPU contiene el sistema operativo y ejecuta el programa de usuario. El programa de usuario se encuentra en la SIMATIC Memory Card y se procesa en la memoria de trabajo de la CPU. Las interfaces PROFINET disponibles en la CPU permiten la comunicación simultánea con dispositivos PROFINET, controladores PROFINET, dispositivos HMI, programadoras, otros controladores y más sistemas. Las CPU S7-1500 soportan el funcionamiento como controlador IO e I-device. De forma similar a PROFINET, la interfaz PROFIBUS disponible en algunas CPU S7-1500 permite la comunicación con otros dispositivos. Si la interfaz se utiliza como interfaz PROFIBUS DP, la CPU asume también la función de maestro DP en PROFIBUS DP.

## Crimpado

Procedimiento que consiste en unir mediante deformación plástica dos componentes unidos entre sí, p. ej. una puntera de cable y un conductor.

## Datos coherentes

Los datos cuyo contenido está interrelacionado, siendo inseparables, se denominan datos coherentes.

## Datos de identificación

La información que se guarda en los módulos y que ayuda al usuario a la hora de revisar la configuración de la instalación y localizar modificaciones del hardware.

## Diagnóstico

Funciones de vigilancia para el reconocimiento, localización, clasificación, visualización y evaluación detallada de errores, fallos y avisos. Se ejecutan automáticamente durante el funcionamiento de la instalación. Esto redundante en una mayor disponibilidad de las instalaciones, al reducirse los tiempos de puesta en marcha y de parada.

## Dirección IP

La dirección IP consta de 4 números decimales comprendidos en un rango entre 0 y 255. Los números decimales están separados por un punto (p. ej., 192.162.0.0).

La dirección IP se compone de los datos siguientes:

- Dirección de la red
- Dirección del dispositivo (interfaz PROFINET del controlador IO o del dispositivo IO)

## Dirección MAC

Cada dispositivo PROFINET tiene asignada de fábrica una identificación unívoca internacional. Esta identificación de dispositivo de 6 bytes de longitud es la dirección MAC.

La dirección MAC se divide en:

- Código del fabricante de 3 bytes
- Código del dispositivo de 3 bytes (número correlativo)

La dirección MAC figura generalmente en el frontal del dispositivo.

Ejemplo: 08-00-06-6B-80-C0

## Dispositivo

Dispositivo capaz de transmitir, recibir o amplificar datos a través del bus, p. ej., un dispositivo IO a través de PROFINET IO.

## Dispositivo PROFINET IO

Aparato de campo descentralizado que puede estar asignado a uno o varios controladores IO (p. ej. sistema de periferia descentralizada, islas de válvulas, convertidores de frecuencia, switches).

## DP

Periferia descentralizada

## Error de tiempo de ejecución

Errores que ocurren durante la ejecución del programa de usuario en el sistema de automatización (es decir, no en el proceso).

## Estación esclava

Un esclavo solo puede intercambiar datos con un maestro por petición de este.

## Fila

Totalidad de los módulos enchufados en un perfil soporte.

## Fuente de alimentación de carga

Alimentación de los circuitos de entrada y salida de los módulos.

### **Fuente de alimentación del sistema**

Se compone de la fuente de alimentación del sistema integrada de la CPU o el módulo de interfaz y, en caso necesario, de módulos de alimentación adicionales (PS). La fuente de alimentación del sistema sirve exclusivamente para alimentar los módulos de periferia a través del bus de fondo.

### **Función**

Una función (FC) es un bloque lógico sin datos estáticos. Una función ofrece la posibilidad de transferir parámetros en el programa de usuario. Por ello, las funciones son adecuadas para programar funciones complejas que se repiten con frecuencia, p. ej., cálculos.

### **Información de calidad**

La información de calidad es una información adicional binaria de una señal de entrada o salida. La información de calidad se registra al mismo tiempo que la señal de proceso en la memoria imagen de proceso de las entradas, y ofrece información acerca de la validez de la señal.

### **Marcas**

Las marcas forman parte de la memoria de sistema de la CPU y sirven para guardar resultados intermedios. Puede accederse a ellas por bit, byte, palabra o palabra doble.

### **Masa**

Totalidad de las piezas inactivas de un medio operativo unidas entre sí, que no pueden adoptar una tensión de contacto peligrosa ni siquiera en caso de anomalía.

### **Memoria imagen de proceso (E/S)**

La CPU transfiere a esta área de memoria los valores de los módulos de entradas y salidas. Al comienzo del programa cíclico se transfieren los estados de señal de los módulos de entrada a la memoria imagen de proceso de las entradas. Al final del programa cíclico se transfiere la memoria imagen de proceso de las salidas como estado de señal a los módulos de salida.

### **Módulo de interfaz**

Módulo del sistema de periferia descentralizada. El módulo de interfaz conecta el sistema de periferia descentralizada con la CPU (controlador IO) a través de un bus de campo y procesa los datos destinados a los módulos de periferia o procedentes de ellos.

## Módulos aislados

En los módulos de entrada/salida con aislamiento galvánico, los potenciales de referencia de los circuitos de control y de carga tienen aislamiento galvánico, p. ej. a través de un optoacoplador, un relé o un transformador. Los circuitos de entrada/salida pueden estar agrupados.

## Módulos de periferia

Totalidad de los módulos que pueden utilizarse con una CPU o un módulo de interfaz.

## Módulos no aislados

En los módulos de entrada/salida sin aislamiento galvánico, los potenciales de referencia de los circuitos de control y de carga están conectados eléctricamente.

## Nombre del dispositivo

Para que sea posible acceder a un dispositivo IO desde un controlador IO, es necesario que el dispositivo tenga nombre. En PROFINET se ha elegido este procedimiento porque es más sencillo manejar nombres que direcciones IP complejas.

En estado de suministro, los dispositivos IO no tienen nombre. Para que un controlador IO pueda direccionar un dispositivo IO, p. ej. para transferir los datos de configuración (entre ellos la dirección IP) durante el arranque, o para el intercambio de datos de usuario en modo de operación cíclico, es necesario que previamente se le haya asignado al dispositivo un nombre de dispositivo con la programadora o el PC.

## NTP

El Network Time Protocol (NTP) es un estándar para la sincronización de relojes en sistemas de automatización vía Industrial Ethernet. NTP usa el protocolo de red sin conexión UDP.

## Objeto tecnológico

Un objeto tecnológico ayuda a configurar y poner en marcha una función tecnológica.

En el controlador, las propiedades de objetos reales se representan mediante objetos tecnológicos. Los objetos reales pueden ser, p. ej., sistemas regulados o accionamientos.

El objeto tecnológico contiene todos los datos del objeto real que son necesarios para su control o regulación y devuelve información de estado.

## Parametrizar

Parametrizar es transferir parámetros del controlador IO/maestro DP al dispositivo IO/esclavo DP.

## Parámetros

- Variable de un bloque lógico STEP 7.
- Variable para definir el comportamiento de un módulo (uno o varios por módulo). Cada módulo se suministra con un ajuste básico razonable que puede modificarse mediante configuración en STEP 7. Hay parámetros estáticos y parámetros dinámicos.

## Parámetros dinámicos

A diferencia de los parámetros estáticos, los parámetros dinámicos de los módulos pueden modificarse durante el funcionamiento mediante la llamada de un SFC en el programa de usuario, p. ej., los límites de un módulo de entradas analógicas.

## Parámetros estáticos

A diferencia de los parámetros dinámicos, los parámetros estáticos de los módulos no pueden modificarse desde el programa de usuario, sino solo mediante configuración en STEP 7, p. ej., el retardo a la entrada de un módulo de entradas digitales.

## PELV

Protective Extra Low Voltage = Muy Baja Tensión de Protección (MBTP)

## Poner a tierra

Poner a tierra significa conectar un elemento eléctricamente conductor a una toma de tierra mediante un sistema de puesta a tierra.

## Potencial de referencia

Potencial respecto al que se consideran y/o miden las tensiones de los circuitos participantes.

## Precableado

Cableado del sistema eléctrico en el conector frontal antes de que el conector frontal se utilice en el módulo de periferia.

## PROFIBUS

PROcess Field BUS, norma de procesos y de bus de campo, definida en la norma IEC 61158 Type 3. Prescribe las características funcionales, eléctricas y mecánicas de un sistema de bus de campo serie.

PROFIBUS está disponible con los protocolos DP (= Periferia Descentralizada), FMS (= Fieldbus Message Specification), PA (= Process Automation) o TF (= Funciones tecnológicas).

## PROFINET

PROcess FieId NETwork, estándar abierto de Industrial Ethernet que representa un perfeccionamiento de PROFIBUS e Industrial Ethernet. Un modelo de comunicación, automatización e ingeniería para sistemas no propietarios definido como estándar de automatización por PROFIBUS International e.V.

## PROFINET IO

Concepto de comunicación para la implementación de aplicaciones modulares descentralizadas dentro de PROFINET.

## Programa de usuario

SIMATIC distingue entre el sistema operativo de la CPU y los programas de usuario. El programa de usuario contiene todas las instrucciones y declaraciones, así como datos para procesar señales que controlan una instalación o un proceso. El programa de usuario está asignado a un módulo programable (p. ej., CPU) y se puede dividir en unidades más pequeñas.

## Rearranque

Con el re arranque (en caliente) se borran todas las marcas no remanentes y se restablecen los valores iniciales de la memoria de carga para todos los contenidos de DB no remanentes. Las marcas remanentes y contenidos remanentes de DB se conservan. La ejecución del programa empieza con el primer OB de arranque.

## Remanencia

La memoria remanente es un área de memoria cuyo contenido se conserva incluso tras un fallo de red y tras una transición de STOP a RUN. El área no remanente de marcas, temporizadores y contadores se restablece tras un fallo de red y tras una transición de STOP a RUN.

## SELV

Safety Extra Low Voltage = Muy Baja Tensión de Seguridad (MBTS)

## Sistema de automatización

Autómata programable que permite regular y controlar cadenas de proceso en las industrias de procesos y la producción. Los componentes y funciones integradas del sistema de automatización varían en función de la tarea de automatización.

## Sistema de periferia descentralizada

Sistema con módulos de periferia distribuidos de forma descentralizada a una distancia relativamente grande de la CPU que los controla.

## SNMP

SNMP (Simple Network Management Protocol) es el protocolo estandarizado para diagnosticar y parametrizar la infraestructura de red Ethernet.

En los ámbitos de oficina y automatización, los dispositivos de los más diversos fabricantes soportan SNMP en la Ethernet.

Las aplicaciones con base en SNMP se pueden utilizar paralelamente a aplicaciones con PROFINET en la misma red.

El volumen de funciones soportadas difiere en función del tipo de aparato. Un switch, por ejemplo, tiene más funciones que un CP 1616.

## Switch

PROFIBUS es una red lineal. Los dispositivos de comunicación están conectados entre sí a través de una línea pasiva, el bus.

En cambio, Industrial Ethernet se compone de conexiones punto a punto: cada dispositivo de la red está conectado directamente a otro dispositivo.

Si un dispositivo de comunicación se debe conectar a varios dispositivos de comunicación, dicho dispositivo se conectará al puerto de un componente de red activo, el switch. En los otros puertos del switch se pueden conectar otros dispositivos de comunicación (también switches). La conexión entre un dispositivo de la red y el switch sigue siendo una conexión punto a punto.

Así, un switch tiene la tarea de regenerar y distribuir las señales recibidas. El switch "aprende" la dirección o direcciones Ethernet de un dispositivo PROFINET conectado o de otros switches, y solo reenvía las señales determinadas para el dispositivo PROFINET o el switch conectados.

Un switch dispone de un número determinado de conexiones (puertos). Conecte como máximo un dispositivo PROFINET u otro switch a cada puerto.

## Temporizadores

Los temporizadores forman parte de la memoria de sistema de la CPU. El sistema operativo actualiza automáticamente el contenido de las "celdas de tiempo" de forma asíncrona respecto del programa de usuario. Las instrucciones de STEP 7 definen la función exacta de cada celda de tiempo (p. ej., retardo a la conexión) y lanzan su procesamiento (p. ej., arranque).

## TIA Portal

Totally Integrated Automation Portal

El TIA Portal es la llave de acceso a todas las prestaciones de la Totally Integrated Automation. El software optimiza todos los procesos de funcionamiento, máquinas y procesos.

### **Tiempo de ciclo**

El tiempo de ciclo es el tiempo que necesita la CPU para ejecutar una vez el programa de usuario.

### **Tierra**

La tierra conductora, cuyo potencial eléctrico puede ponerse a cero en cualquier punto.

### **Tierra funcional**

La tierra funcional es un circuito de impedancia reducida entre circuitos de corriente y tierra, que no está concebido como medida de protección, sino p. ej. para mejorar la inmunidad a las interferencias.

### **Velocidad de transferencia**

La velocidad de la transferencia de datos indica los bits transferidos por segundo (velocidad de transferencia = velocidad de bits).

### **Versión de producto (VP) = Nivel de funcionalidad (NF)**

La versión de producto o nivel de funcionalidad proporciona información sobre la versión de hardware del módulo.

# Índice alfabético

- A**
  - Abrazadera de pantalla, 43, 351, 352
  - Accesorios, 355
  - Acometida referenciada a tierra, 138
  - Acometida, referenciada a tierra, 138
  - Actualización del firmware, 306
  - Aislamiento, 345
  - Aislamiento eléctrico seguro, 138
  - Aislamiento galvánico, 141
  - Alimentación, 138
  - Alimentación de 24 V DC, 131
  - Aplicación
    - Segmento de potencia,
  - Aplicación específica, 130
  - Atmósfera potencialmente explosiva, zona 2, 346
- B**
  - Balance de suministro y consumo, 110
    - Sobrecarga, 112
  - Borrado total
    - automático, 256
    - manual, 257, 258
    - Principios básicos, 255
- C**
  - Cableado
    - Conector frontal, (Módulos analógicos), 161
    - Conector frontal, (Módulos analógicos), 161
    - Conector frontal, (Módulos analógicos), 161
  - Cambio, (ver Sustitución)
  - Cambio de módulo, (ver Sustitución)
  - CEM (Compatibilidad electromagnética), 339
    - Perturbaciones, 339, 341
  - Clase de protección, 345
  - Codificación por tipo, 298
  - Compatibilidad electromagnética (CEM), 339
  - Componentes
    - Sinopsis del ET 200MP, 40
  - Comportamiento de sobrecarga, 191
  - Condiciones ambientales
    - Climáticas, 345
    - Condiciones de uso, 343
    - Mecánicas, 344
  - Condiciones ambientales climáticas, 345
  - Condiciones de almacenamiento, 343
  - Condiciones de transporte, 343
  - Conector
    - de 4 polos, 43
  - Conector en U, 42
  - Conector frontal, 42
    - Cableado, 157, 159, 161, 163
    - Cableado de módulos analógicos, 159
    - Contacto de pantalla, 165
    - Generalidades, 154
    - Posición final, 166
    - Puente, 155
    - Reglas de cableado, 144
    - Sustituir, 303
  - Conexión, 130
    - Fuente de alimentación de carga, 151
    - Fuente de alimentación del sistema, 151
    - Reglas generales para la CPU S7-1500/el módulo de interfaz ET 200MP, 130
    - Sensores y actuadores, 154
    - Sin herramientas, 150
    - Tensión de alimentación a la CPU, 149
  - Conexión de actuadores, 154
  - Conexión de sensores, 154
  - Configuración, 186
    - Principios básicos, 172
    - Propiedades de las CPU, 175
  - Configuración de fábrica, 314, 318
  - Configuración e instalación, 138
    - con potencial de referencia puesto a tierra, 138
    - eléctrica, 141
    - ET 200MP, 35
  - Configuración futura, (Consulte Control de configuración)
  - Configuración hardware del ET 200MP DP Slots, 99
  - Configuración hardware del ET 200MP PN Slots, 98
  - Configuración hardware del S7-1500 Slots, 96
  - Configuración máxima
    - Con módulo de interfaz PROFIBUS, 99
    - Con módulo de interfaz PROFINET, 97
  - Control de configuración, 217, 218
  - Control de configuración de sistemas IO, 217
  - CPU, 41
    - Accesorios, 355

- Borrado total, 255
- Copia de seguridad y restauración de contenidos, 259
- Display, 285
- Lectura de datos de servicio, 329
- Montaje, desmontaje, 126
- Reglas de cableado, 144
- Restablecer configuración de fábrica, 314
- Tensión de alimentación, 149
- CPU S7-1500/módulo de interfaz ET 200MP
  - Reglas y normas para el funcionamiento, 130
- Croquis acotado, 350
  - Abrazadera de pantalla, 351, 352
  - Elemento de entrada de alimentación, 352, 352
  - Estribo de pantalla, 351
  - Perfil soporte, 347
  - Tiras rotulables, 353

**D**

- Datos de identificación, 268
  - Estructura del juego de datos, 272
- Datos técnicos
  - Compatibilidad electromagnética (CEM), 339
  - Condiciones ambientales climáticas, 345
  - Condiciones de transporte y de almacenamiento, 343
  - Normas y homologaciones, 333
- Descarga electrostática, 339
- Desmontaje
  - CPU, 126
  - Fuente de alimentación de carga, 125
  - Fuente de alimentación del sistema, 122
  - Módulo de periferia, 129
- Direccionar, 176
  - Módulos analógicos, 180
  - Módulos digitales, 178
  - Principios básicos, 176
- Display, 285
  - Botones de mando, 290
  - Idiomas, 293
  - Principios básicos, 285
- Dispositivos accesibles
  - Actualización del firmware, 310
- Dispositivos de PARADA DE EMERGENCIA, 130
- Distancias mínimas, 116

**E**

- Ejemplo
  - Configuración ET 200MP, 38

- Ejemplos de configuración, 35
- Elemento codificador, 151, 298
  - Conector de red, 305
  - Conector frontal, 303
  - Principios básicos, 298
  - Sustituir un módulo, 302
- Elemento de conexión PE, 40
- Elemento de entrada de alimentación, 43, 352, 352
- Enchufe y desenchufe de módulos, 294
- Entrada principal, 27
- Estados operativos
  - Ajuste del comportamiento en arranque, 250
  - ARRANQUE, 248
  - Cambios de estado operativo, 253
  - Principios básicos, 247
  - RUN, 252
  - STOP, 251
- Estribo de pantalla, 43, 350, 350, 351
- ET 200MP, 33
  - Accesorios, 355
  - Campo de aplicación, 27
  - Componentes, 40
  - Configuración, 186
  - Ejemplo de configuración, 38
  - Ejemplos de configuración, 35
- Etiquetas rotulables, 43, 168, 168

**F**

- FAQ
  - Actualización del firmware, 312
  - Dirección de emergencia, 260
  - Etiquetas rotulables, 168
  - Extracción de la SIMATIC Memory Card, 242, 281
  - Fuentes de alimentación de carga, 102
  - Reparación de SIMATIC Memory Card, 282
- Fuente de alimentación, 121
- Fuente de alimentación de carga, 44, 100
  - Definición, 100
  - Montaje, desmontaje, 124
  - Reglas de cableado, 144
- Fuente de alimentación del sistema, 44, 100
  - Aplicación, 104
  - Definición, 100
  - Montaje, desmontaje, 122
  - Reglas de cableado, 144
  - Segmento de potencia, 103
  - Uso, 103
  - Variante de configuración, 103
- Funciones de test, 322

## G

Grado de ensuciamiento, 345  
Grado de protección IP20, 346

## H

Homologación CE, 334  
Homologación cULus, 334  
Homologación FM, 335  
Homologaciones, 333  
    CE, 334  
    cULus, 334  
    FM, 335  
    IEC 61131, 336

## I

Identificación, 168, 169  
    Etiquetas rotulables, 168  
    Opcional, 169  
Idiomas  
    Display, 293  
IEC 60204, 130  
IEC 61131, 336  
Instalación completa, 140

## J

Juego de datos de control  
    S7-1500, 225

## L

Lectura de datos de servicio, 329

## M

Mantenimiento  
    Actualización del firmware, 306  
    Elemento codificador, 298  
    Funciones de test, 322  
    Lectura de datos de servicio, 329  
    Restablecer configuración de fábrica, 314  
    Sustituir el conector frontal, 303  
    Sustituir un módulo, 302  
Memoria imagen de proceso  
    Entradas y salidas, 183

Memoria imagen parcial de proceso  
    Actualización en el programa de usuario, 184  
    Actualización, automática, 184

Módulo de interfaz, 41  
    Montaje, desmontaje, 127  
    Reglas de cableado, 144  
    Reglas de montaje, 116  
    Restablecer configuración de fábrica, 318  
    Tensión de alimentación, 149

Módulo de periferia, 42  
    Conector frontal, 154  
    Extracción o inserción, 294  
    Identificación, 168  
    Montaje, desmontaje, 129  
    Sustituir, 302

Módulos analógicos  
    Direccionar, 180

Módulos de periferia de seguridad  
    Elemento codificador, 42

Módulos digitales  
    Direccionar, 178

Montaje  
    CPU, 126  
    Fuente de alimentación, 121  
    Fuente de alimentación de carga, 124  
    Módulo de interfaz, 127  
    Módulos de periferia, 129  
    Perfil soporte, 117, 119  
    Principios básicos, 115

## N

Normas, 333

## O

OB, 188  
    Cola de espera, 188  
    Comportamiento de sobrecarga, 191  
    Eventos de arranque, 188  
    Eventos del mismo tipo, 192  
    Fuente de eventos, 190  
    Mecanismo de valores umbrales, 192  
    OB de error de tiempo, 192  
    Prioridades, 188  
    Prioridades y comportamientos de ejecución, 190

## P

PELV, 138

Perfil soporte, 40, 115, 117  
     Colocar el conductor de protección, 120  
     Croquis acotado, 347  
     Fijación, 118  
     Longitud, 118  
     Montaje, 119  
     Taladros, 118  
 Perturbaciones, 338, 341  
 Posición de montaje, 115  
 Potencial de referencia del controlador, 138  
 Protección, 206, 212, 215, 216  
     Comportamiento de una CPU protegida por contraseña, 209  
     Enclavamiento mecánico, 216  
     Niveles de acceso, 206  
     Protección contra copia, 215  
     Protección de know-how, 212  
 Protección contra choque eléctrico, 131  
 Protección contra cortocircuito y sobrecarga, 139  
 Protección contra influencias eléctricas externas, 132  
 Protección contra rayos, 131  
 Proveedor de contraseñas, 211  
 Proyecto de maquinaria de serie, 217  
 Puente, 43  
     Conector frontal, 155  
 Puesta a punto  
     Enchufe y desenchufe, 294  
 Puesta a tierra, 120  
     Configuración con potencial de referencia puesto a tierra, 138  
     Vista general de la CPU, 140  
 Puesta en marcha, 237, 272  
     Comprobaciones antes de la conexión, 238  
     Datos de identificación, 268, 272  
     Estructura de los datos de identificación del juego de datos, 272  
     Insertar/retirar la SIMATIC Memory Card, 240  
     Primera conexión, 243  
     Primera conexión, requisitos, 243  
     Procedimiento, 239  
     Restablecer configuración de fábrica, 318

## R

Reglas de cableado  
     Conector frontal, 144  
     CPU, 144  
     Fuente de alimentación de carga, 144  
     Fuente de alimentación del sistema, 144  
 Reglas de montaje, 116  
 Repuestos, 355

## S

S7-1500  
     Campo de aplicación, 27  
     Configuración e instalación, 34  
     Ejemplo de configuración, 34  
     Vista general de los componentes, 40  
 Segmento de potencia  
     Aplicación, 104  
 SIMATIC Memory Card, 278, 283, 284  
     Actualización de firmware, 284  
     Aplicaciones posibles, 284  
     Principios básicos, 278  
     Reparar, 282  
     Tarjeta de firmware, 283  
     Tarjeta de programa, 283  
 Sinopsis  
     Componentes de un S7-1500, 40  
     Puesta a tierra de la CPU, 140  
 Sinopsis gráfica  
     Ejemplos de configuración, 35  
 Sistemas IO de múltiples aplicaciones, 217  
 Sobrecarga, 112  
 Sustitución  
     Conector frontal, 303  
     Módulo de periferia, 302

## T

Tensión de alimentación  
     CPU, 149  
     Módulo de interfaz, 149  
 Tensión de red, 131  
 Tensión nominal, 346  
 Tensiones de ensayo, 345  
 Tiempo de ciclo máximo, (Tiempo de vigilancia del ciclo), (Tiempo de vigilancia del ciclo)  
 Tiras rotulables  
     Croquis acotado, 353

## U

Uso  
     En el ámbito industrial, 338  
     En el ámbito mixto, 338  
     En el ámbito residencial, 338